



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

ABS – Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet

Fase 1

Christensen, Cecilie Breinholm; Harder, Henrik; Knudstrup, Mary-Ann; Brorson Fich, Lars; Jensen, Rasmus Lund; Jensen, Lise Møllergaard

Publication date:
2012

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Christensen, C. B., Harder, H., Knudstrup, M-A., Brorson Fich, L., Jensen, R. L., & Jensen, L. M. (2012). *ABS – Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet: Fase 1*. Institut for Arkitektur og Medieteknologi. A&D Files Bind 56 [http://vbn.aau.dk/da/publications/abs--arkitektonisk-kvalitet-i-fremtidens-laeringsrum-paa-universitetet\(5103399b-2528-4119-b496-04d91195e5f2\).html](http://vbn.aau.dk/da/publications/abs--arkitektonisk-kvalitet-i-fremtidens-laeringsrum-paa-universitetet(5103399b-2528-4119-b496-04d91195e5f2).html)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



ABS – Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet

FASE 1

AD Files
ISSN nr. 1603-6204
Volume # 56 2012

Titel
ABS - Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet

Udgiver
Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi
Aalborg Universitet

Udarbejdet af

Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi,
Aalborg Universitet

Cecilie Breinholm Christensen
Henrik Harder
Mary-Ann Knudstrup
Lars Brorson Fich

Institut for Byggeri og Anlæg,
Aalborg Universitet
Rasmus Lund Jensen
Lise Møllergaard Jensen

Layout
Cecilie Breinholm Christensen

Fotos
Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi
Aalborg Universitet

Tryk
Nordcolor, Aalborg

Oplag
15 stk

I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende pilot-projekt, fase 1, under forskningsprojektet *ABS - Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet* rettes en stor tak til de to projektgrupper på henholdsvis Institut for Byggeri og Anlæg, Energi og Indeklimaspecialiseringen, samt Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi, Urban Design-specialiseringen, for deres medvirken i projektet. Desuden rettes en tak til UBST for deres input ved opstarten af projektet, samt til Arkibot for medvirken ved bearbejdning af data til dokumentations- og præsentationsmateriale.



AALBORG UNIVERSITET

ABS – Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet

FASE 1

INTRODUKTION

Architectural Benchmarking and Space (ABS) er evidensbaseret forskning, hvor kvantitativ og kvalitativ data kombineres i tværfaglige og løsningsorienterede undersøgelser.

synopsis

Nærværende rapport udgør dokumentation af den første fase af forskningsprojektet *ABS - Arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet*. Denne fase af forskningsprojektet betragtes som et pilotstudie, der dels skal kvalificere den metodiske og praktiske tilgang samt danne ramme for projektets videre forskning på baggrund af de foreløbige konklusioner, der drages i dette studie.

Af ressourcemæssige årsager bygger dette pilotstudie på en begrænset mængde kvalitativ samt kvantitativ empiri og herigennem vidensdannelse omkring brug af læringsrum på universiteterne.

Således eftervises forskningsprojektets hypoteser om, at den fysiske kontekst er af betydning for læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst, samt at der dermed er forskel på læringssituationen i de to fysiske kontekster, der danner genstand for empiri-indsamlingen i dette studie (for nærmere definition af *fysisk kontekst* og *læringssituation* se kapitlet *formål/fase 1*, s. 7).


Dog har den fysiske kontekst ikke alene af betydning for læringssituationen, idet både den sociale kontekst, lovgivning og regler samt curriculum eksempelvis også er af stor betydning for brugen af den pågældende fysiske kontekst (for nærmere forklaring se *diskussion* s. 36-37). Pilotstudiets dataindsamling udgør dermed ikke tilstrækkeligt grundlag til at kunne angive entydige sammenhænge mellem den fysiske kontekst og læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst.

Dog vil den anvendte metode kunne benyttes i videre forskning på baggrund af ovenstående foreløbige konklusioner, og hvor eksempelvis den sociale kontekst, lovgivning og regler samt curriculum holdes konstant, mens der undersøges forskellige fysiske kontekster. Ligeledes danner dette pilotstudie baggrund for videre metodemæssig forskning, i forhold til at kunne udvide dataindsamlingen og dermed kvantificere de foreløbige konklusioner.

læsevejledning

Rapporten er overordnet opdelt i syv dele. I første del introduceres projektets baggrund, hensigt og mere specifikke formål samt de problemstillinger, der vil blive undersøgt i projektets første fase. I anden del vil der blive opridset en teoretisk ramme for projektet med fokus på fysiske rammer i forhold til 'læring og undervisning' og 'indeklima og komfort'. Den metodiske tilgang i forhold til evidensbaseret design og kvalitativ metode beskrives i tredje del af rapporten, mens den praktiske tilgang og selve undersøgelsesdesignet beskrives i den fjerde del af rapporten, og resultaterne af empiri-indsamlingen præsenteres i den femte del. I sjette del af rapporten konkluderes der på den indsamlede empiri, og resultaterne diskuteres med fokus på det videre forløb af projektet, mens referencer i form af litteratur samt bilag er præsenteret i den syvende del af rapporten.

Endelig vil der i den sidste del af rapporten blive listet alle referencer i form af kilder samt bilag, hvor litteraturhenvisninger vil blive foretaget efter Harvard-metoden som [forfatter, årstal] f.eks. [Laursen, 2008], når der refereres til artikler og litteratur, og som [rod] f.eks. [denstoredanske.dk], når der henvises til internetsider. Hvis der bruges mere end én reference med samme henvisningskode, vil disse blive listet med et bogstav som indeks f.eks. [Laursen, 2008, a]. Litteraturlisten er opstillet alfabetisk. Illustrationshenvisninger er nummereret i forhold til sidenummer og med et bogstav som indeks f.eks. "III. 9a", for den første illustration på side 9. Alle illustrationer tilhører Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi, AD:MT.



indhold

I	introduktion	
	- synopsis	s. 4
	- læsevejledning	s. 4
	- indhold	s. 5
	- forord	s. 6
	- formål	s. 7
II	teoretisk ramme	
	- undervisning og læring	s. 8
	- indeklima og komfort	s. 12
III	metodisk tilgang	
	- evidensbaseret design (EBD)	s. 14
	- hypoteser	s. 15
	- kvalitativ metode	s. 15
IV	praktisk tilgang	
	- planlægning	s. 16
	- videoregistrering og indeklimamålinger	s. 17
	- interview	s. 18
	- resultatbehandling	s. 18
	- opstilling /	
	åbent grupperum	s. 20
	lukket grupperum	s. 22
V	resultater /	
	åbent grupperum	s. 24
	lukket grupperum	s. 30
VI	diskussion	
	- konklusioner	s. 36
	- perspektivering	s. 38
VII	referencer	
	- litteratur	s. 40
	- internetsider	s. 41
	- bilag 1: link til videoregistreringer, komprimeret	s. 42
	- bilag 2: videoregistreringer åbent grupperum	s. 43
	- bilag 3: videoregistreringer lukket grupperum	s. 45
	- bilag 4: indeklimamålinger åbent grupperum	s. 47
	- bilag 5: indeklimamålinger lukket grupperum	s. 65

forord

Først rides baggrund og motivation for projektet op. Dernæst beskrives den overordnede hensigt samt de mere specifikke problemstillinger, der søges afklaret i denne første fase af projektet.

MOTIVATION / AAU

I henhold til Studiemiljøundersøgelsen på Aalborg Universitet (AAU) fra foråret 2011 [studiemiljoe.aau.dk, 1] er en stor andel af de studerende utilfredse med de fysiske forhold på universitetet, og mener blandt andet ikke, at de fysiske rammer er stimulerende for problembaseret læring (PBL), som den praktiseres på AAU [Barge, 2010]. Dette har blandt andet resulteret i handlingsplaner [studiemiljoe.aau.dk, 2][sadb.aau.dk], hvor der igangsættes forskningsinitiativer til indsamling af viden omkring de fysiske rammers indvirkning på undervisnings- og læringssituationen – deriblandt dette projekt omkring læringsrum, som forankres på A&D, under Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi (AD:MT).

MOTIVATION / A&D

På Arkitektur & Design (A&D) eksisterer der ressourcer inden for forskning i evidensbaseret design (EBD), hvor kvantitativ og kvalitativ data kombineres i tværfaglige og designorienterede undersøgelser. Blandt andet er der forsket i mulige sammenhænge mellem fysisk kontekst, perception og adfærd samt tracking af bevægelsesmønstre i både inden- og udendørs rum [vbn.aau.dk, a][vbn.aau.dk, b] [vbn.aau.dk, c][vbn.aau.dk, d] [Suenson, 2012].

Dette projekt omkring læringsrum på A&D ligger derfor i forlængelse af disse forskningstemaer og denne fase betragtes som et pilotstudie i forhold til udvikling af metoder til registrering af samspillet mellem fysisk kontekst, perception og adfærd, og kan således både bidrage med ny viden til den nuværende forskning samt trække på eksisterende forskningsressourcer.

MOTIVATION / UBST

Selve projektet er opstartet på foranledning af Universitets- og Bygningsstyrelsen (UBST), der ejer alle universitetsbygninger i Danmark. Det fysiske studiemiljø er en stadig større og vigtig konkurrenceparameter for universiteterne samt afgørende for læringssituationen og for det sociale studiemiljø, der ligeledes spiller en vigtig rolle for de studerendes gennemførselsprocent

I diskussionen af en strategisk udvikling af undervisning og læring med fokus på de fysiske forholds indvirkning på læringssituationen, er det naturligvis interessant at tage udgangspunkt i den eksisterende bygningsmasse på universiteterne og komme med bud på, hvordan de eksisterende rammer kan forbedres, så de kan understøtte nutidig og fremtidig praksis indenfor undervisning- og læring bedst muligt.

Det er desuden interessant at undersøge, hvordan brugerne af universiteterne – blandt andet de studerende – kan inddrages i forbedringen af de fysiske rammer, og derigennem udvikle viden om og erfaring omkring brugerinddragelse i universitetsbyggeri. [Schmidt og Kofoed, 2011][Samsøe et.al., 2009]

HENSIGT

Projektet er således foranlediget af UBST og udføres konkret af A&D, under AD:MT på AAU, hvor den overordnede hensigt er danne ramme for evidensbaseret argumentation og kvalificering af ideer til forbedring af det fysiske studiemiljø.

Denne projektets første fase udføres i efterårssemestret 2011 og har til hensigt at frembringe empiri samt forskningsbaseret viden om, hvordan faktorer i den fysiske kontekst har indvirkning på læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst - med fokus på Problembaseret Læring (PBL) som den kommer til udtryk på Aalborg Universitet (AAU). Dog har dette pilotstudie et sådant omfang, at der kun kan etableres hypoteser.

Projektet tænkes videreført i en anden fase, hvor det undersøges, hvordan den opnåede viden fra projektets første fase kan bruges som evidensbaseret grundlag for inddragelse af studerende i design af konkrete løsningsforslag til forbedringer af det fysiske studiemiljø. Derved frembringes forskningsbaseret viden om udvikling af brugerinddragelse i universitetsbyggeri.

Projektet tænkes endvidere afsluttet i en tredje fase, hvor de fremkomne designløsninger til forbedring af det fysiske studiemiljø vil blive afprøvet og evalueret efter samme metode som i projektets første fase.

Derved kan hele projektet betragtes som en iterativ proces, hvor samspillet mellem fysisk kontekst, i form af læringsrum på universiteterne, og adfærd, i form af læringssituationen, løbende undersøges og evalueres med det overordnede mål at opnå en høj arkitektonisk kvalitet af det fysiske studiemiljø på universiteterne.

Dog er kun denne første fase af projektet planlagt og gennemført i skrivende stund (januar 2012).

Projektets overordnede mål er dermed at bidrage til eksisterende undersøgelser af fysiske studiemiljøer med forskningsbaseret viden, og retter sig således både mod beslutningstagere inden for undervisningsbyggeri, studerende, videnskabeligt og administrativt personale på uni-

formål / fase 1

Det overordnede formål med projektets første fase er at bidrage med empiri og dermed etablere evidensbaserede hypoteser om, hvordan faktorer i den fysiske kontekst har indvirkning på læringssituationen - for derved at kunne fremkomme med argumentation og kvalificering af ideer til forbedring af det fysiske studiemiljø på et dokumenteret empirigrundlag.

Den FYSISKE KONTEKST defineres i dette studie som dels den konkrete *fysiske afgrænsning*, dels det *fysiske indeklima*. Den fysiske afgrænsning underinddeles igen i henholdsvis *rum* og *inventar*, hvor rum udgør den ydre, oftest permanente, fysiske afgrænsning i form af vægge, gulv og loft, mens inventar udgør den oftest midlertidigt placerede møblering af rummet, som endvidere oftest er den del af den fysiske afgrænsning, der er i direkte kontakt med personer.

En LÆRINGSSITUATION defineres i dette studie som en specifik brug af den fysiske kontekst i kraft af tilstedeværelse af specifikke personer, disse personers aktiviteter og inventarbruget for disse personer.

Specifikt fokuseres på læringssituationer efter den model, der udgør den overordnede undervisningsmetode brugt på AAU, i dette projekt omtalt PBL*. Da PBL er kendetegnet ved gruppearbejde, tages der udgangspunkt i grupperummet som den fysiske kontekst for denne arbejdsform [aau.dk].

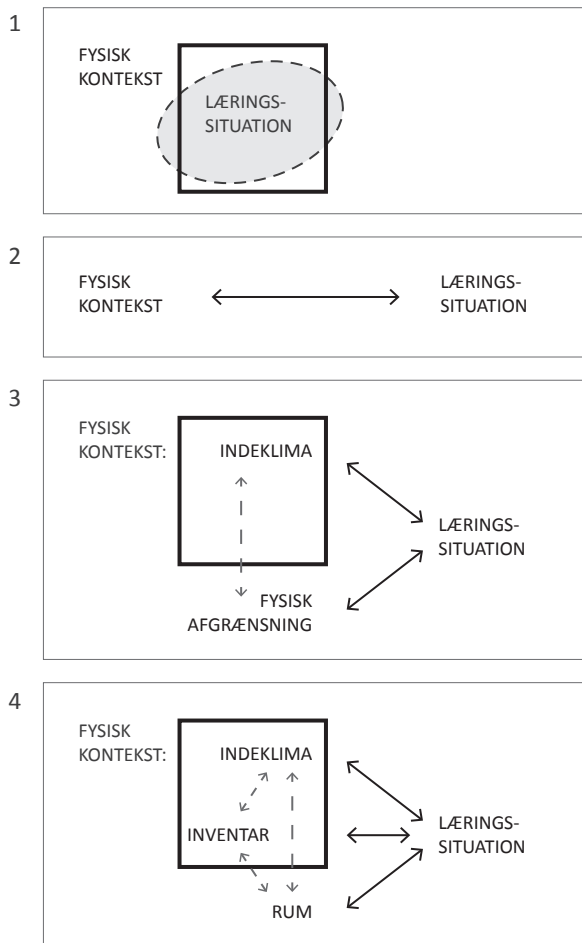
* Benævnelsen af undervisnings- og læringsmodellen kan dog diskuteres, idet modellen ikke kun indbefatter problembaseret læring, men også aspekter som projektorganisering og gruppearbejde er centrale for denne undervisningsmetode, se desuden [aau.dk]. [Laursen, 2008]

Der foretages således et komparativt studie via indsamling af empiri fra to forskellige læringssituationer i henholdsvis et 'åbent' grupperum på en tegnesal og et 'lukket' grupperum, som findes på to forskellige uddannelser på AAU, henholdsvis uddannelsen for Arkitektur & Design (A&D) samt uddannelsen for Byggeri & Anlæg (B&A).

Et ÅBENT GRUPPERUM defineres i dette studie som en arbejdsplads for en projektgruppe, der er fysisk afgrænset delvist med lette skille vægge i form af tavler og/eller reoler og skabe, og hvor adgang til rummet foregår via mellemrum mellem de lette skille vægge. Det vil sige, at *rum* er midlertidigt defineret, og således gradueres skellet mellem *rum* og *inventar*.



Et LUKKET GRUPPERUM defineres i dette studie som en arbejdsplads for en projektgruppe, der er fysisk afgrænset med vægge, og hvor adgang til rummet foregår via en dør. Det vil sige, at *rum* er permanent defineret, og der er således et tydeligt skel mellem *rum* og *inventar*.



III. 7a samspil mellem fysisk kontekst, i form af indeklimaet og den konkrete fysiske afgrænsning, og læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst.

Formålet med empiri-indsamlingen er

- at identificere hvorledes to forskellige læringssituationer realiseres i to forskellige fysiske kontekster, et henholdsvis åbent og lukket grupperum
- at identificere hvilke faktorer i de to fysiske kontekster, der har indvirkning på læringssituationen i de to forskellige situationer
- samt at identificere hvad der ligger til grund for eventuelle forskelle og ligheder i de fysiske konteksters indvirkning på læringssituationen

På baggrund af denne empiri-indsamling, vil der blive draget foreløbige konklusioner, der kan videreudvikles i konkrete designløsninger til forbedringer af det fysiske studiemiljø.

TEORETISK RAMME

Som baggrund for den metodiske samt praktiske tilgang er der undersøgt eksisterende litteratur og teorier om undervisning og læring med fokus på samspil mellem det fysiske studiemiljø og undervisning og læring.

Endvidere er der redegjort for indeklimaets betydning for opfattelsen af den fysiske kontekst, hvilket er tæt forbundet med menneskelig komfort.

undervisning og læring

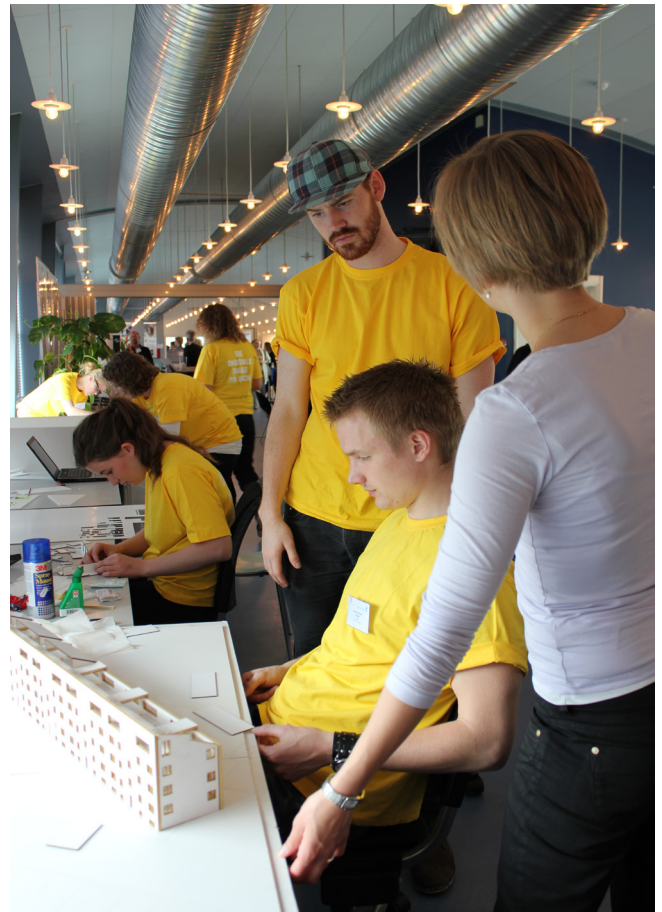
Læring, i form af tilegnelse af færdigheder eller kundskaber kan ske som følge af undervisning, men er ikke betinget af undervisning, se herunder.

Undervisning

Undervisning kan defineres som handlinger eller en begivenhed, der har til formål at fremme tilegnelse af viden, kunnen, indsigt og forståelse, som regel inden for et specifikt lære- eller fagemne. Undervisning er dermed betinget af en *intention* om læring, og i nogle definitioner ydermere af at der rent faktisk *forekommer* læring, som følge af undervisningen. [denstoredanske.dk, a]

Læring

Læring kan betegnes som tilegnelse af færdigheder eller kundskaber, oftest som følge af en arbejdsproces som den studerende selv har indflydelse på, og hvor den studerende dermed er aktiv og medansvarlig for undervisningsudbyttet. Dette sættes ofte i modsætning til indlæring, som udtryk for en arbejdsproces, hvor den studerende ikke selv har indflydelse på tilrettelæggelsen, men derimod er passiv modtager af et budskab, for eksempel i form af institutionaliseret, formel undervisning. [denstoredanske.dk, b]



ET NUTIDIGT LÆRINGSBEGREB

Undervisning har traditionelt set været praktiseret som hierarkisk klasse- eller holdundervisning uden mulighed for medindflydelse fra eleven eller den studerende. Undervisningen var desuden fag-faglig og altså fokuseret mod tilegnelse af konkrete, fagspecifikke færdigheder. [Olsen, 2011]

Efterhånden er der kommet et øget fokus på læring frem for undervisning. Et væsentligt aspekt i denne udvikling i Danmark er 1970'ernes nye universiteter i Roskilde og Aalborg, hvor problembaseret og projektorganiseret læring (PBL) udgjorde selve grundlaget for tilrettelæggelse af undervisningen på universiteterne som projekt- og gruppeorienteret. Dette betød blandt andet en øget medindflydelse for den studerende, samt et øget fokus på tværfaglighed. [Laursen, 2008] Dette gør sig stadig gældende, omend PBL i dag kommer til udtryk på en mængde forskellige måder på universiteterne. [Bisgaard, 2010][Samsøe et.al., 2009]

Fra 90'erne og frem til i dag har læringsbegrebet udviklet sig yderligere, hvilket har bevirket, at PBL-metoden kun har fået en øget berettigelse. Der er blevet en højnet opmærksomhed omkring forskellige måder at lære på og forskellige former for intelligens, hvilket blandt andet afspejles i Folkeskolereformen fra 1993, og de seneste års individuelle elevplaner og differentierede og tilpassede undervisningsforløb i overensstemmelse med den enkelte elevs læringsprofil. [Laursen, 2008]

Det er i dag en udbredt holdning, at læring sker i vekselvirkning mellem indadvendt, individuel fordybelse og udadvendt, social interaktion, og at viden er noget, der konstrueres af den enkelte i kraft af handling og dialog med omverdenen. Dette er udtryk for en påvirkning fra en socialkonstruktivistisk tilgang til læring, som i høj grad har præget udviklingen i læringsbegrebet fra 90'erne frem til i dag. [Bisgaard, 2010][Samsøe et.al., 2009]

Fokus er flyttet fra underviserens handlinger til den studendes, og der er endvidere kommet fokus på at den studerende skal opnå anvendelses- samt læringskompetencer, det vil sige evne til at kunne oversætte den læring, der er opøvet gennem uddannelsen til en arbejdsrelateret kontekst, samt evne til at kunne reflektere over egen læring og dermed "at lære at lære". Dette er vigtige elementer i den selvorganiserede læring, hvor den enkelte studerende opøver ansvar for egen læring.

Læring er i dag ikke længere kun forbundet med børns og unges udvikling, men bruges også om voksnes uddannelse og undervisning. Læring er blevet et grundvilkår i det moderne menneskes konstante livslange dannelsesproces, der har som formål at "danne" individet til aktiv deltagelse i det demokratiske samfund. [denstoredanske.dk, b]

Nutidens samfund kan karakteriseres som det senmoderne samfund, der er kendetegnet ved individualisering, og ved at orientering i tid og rum sker ved at leve, planlægge og forstå sit liv i en serie af projekter. I den forbindelse har PBL-modellen vist sig brugbar som ramme for en individualiseret tilgang til læring, studier og karriere i det hele taget, idet studiet er blevet en del af den enkeltes identitetsprojekt. Desuden afspejler PBL-modellens gruppe- og projektorganisering arbejdsituationen på langt de fleste arbejdspladser, hvorfor de studerende i høj grad forberedes på deres efterfølgende erhvervsliv. [Bisgaard, 2010]

FYSISKE RAMMER FOR LÆRING

Den traditionelle klasseundervisning foregik selvsagt i klasselokaler eller auditorier, der var optimeret til denne slags undervisning. Desuden har der i lang tid eksisteret læsesale beregnet på den individuelle fordybelse. Disse undervisningsmetoder er præget af fag-faglig undervisning, hvor den studerende skal høre eller læse og derudfra forstå et specifikt stof. Med indførslen af PBL-modellen i 70'erne blev undervisningen centreret omkring projektgruppen og projektet som organiserende element, og hver projektgruppe fik nu tildelt et grupperum, hvor de kunne udføre deres projektarbejde.

Dog er der blevet en større og større bevidsthed om betydningen af de fysiske rammer for et godt studiemiljø og dermed for undervisning og læring på universiteterne. Desuden er de fysiske rammer en stadig større konkurrenceparameter i kampen om at tiltrække og fastholde studerende og forskere. De fysiske rammer skal understøtte den undervisning og læring, som foregår i dem, og dermed er der ikke én generel løsning, der passer alle steder og på alle studier.

Der ses en tendens mod større åbenhed, ikke-fast afgrænsede rum og fleksibilitet i forhold til varierende behov i de fysiske omgivelser på undervisningssteder, både i folkeskolen, gymnasiet og på universiteterne. Dette afspejles desuden i kontormiljøer, der før var præget af cellekontorer, men som nu i højere grad indrettes som åbne kontorlandskaber, da det tilfældige møde anses som vigtigt for vidensdelingen og opståen af ideer i sådanne kontormiljøer [Mosbech, 2003]. Dette er dog ikke helt uden problemer, og der er bandt andet opmærksomhed omkring lydforholdene i disse kontorlandskaber i form af støjgener [Arbejds miljø i åbne kontorer, 2008].

I forbindelse med en konference om fremtidens fysiske studiemiljø i 2007 arrangeret af UBST, var nogle af de væsentligste pointer, at fremtidens fysiske studiemiljø skal være mere uformelt med flydende overgange og mere "lounge-agtigt", det må ikke ligne en arbejdsplads. Desuden skal studiearbejdspladser være nemt tilgængelige, helst hele døgnet rundt, da nutidens studerende ikke betragter studiet som et arbejde, men som en livsstil, der skal indpasses med andre aktiviteter. Desuden skal de fysiske omgivelser bære præg af en vekselvirkning mellem arena og celle, hvor der er mulighed for varierede studiearbejdspladser, gerne med flere funktioner, så m2-arealet kan udnyttes optimalt. Der skal være tænkt på mellemrummene i form af sociale og uformelle mødesteder, samt på æstetikken i form af lyse og indbydende lokaler. Dette er med til at danne et tilhørsforhold til studiestedet, noget som de studerende prioriterer i høj grad. Noget, der ligeledes tæller hos de studerende er, at der udvises interesse og opmærksomhed omkring forbedringer af det fysiske studiemiljø. [Samsøe et.al, 2009]

DIGITALE RAMMER FOR LÆRING

Desuden er det af stor betydning, at IT-faciliteter indtænkes i udviklingen af fremtidens fysiske studiemiljø. De studerende har en "plug & study"-mentalitet, hvor den fysiske studieplads ikke er nok i sig selv, hvis ikke der er tilknyttet en service hertil, som for eksempel adgang til kantine, strøm og net.

Det er en realitet, at diverse digitale værktøjer udgør et væsentligt grundlag for både undervisning og læring på universiteterne i dag. Brug af digitale løsninger er befordrende for læring i kraft af brugervenlighed, fleksibilitet samt tilgængelighed uafhængigt af fysiske rammer. Dermed er det nødvendigt at tænke brugen af disse værktøjer sammen med en diskussion og forbedring af de fysiske rammer for fremtidige læringsmiljøer.

Brugen af teknologi i undervisningsrum repræsenterer en signifikant adskillelse fra traditionelle undervisningsmetoder. Dels i form af selve undervisningen, hvor digitale præsentationer nu kan bruges til at visualisere det fortalte fremfor brug af tavler, dels i form af en adskillelse af tid og rum, der medfører at undervisning og læring ikke længere er betinget af at være forankret et fast, fysisk sted.

Det betyder også, at undervisnings- og læringsrummet ikke er en selvfølge, men i højere grad et tilvalg, og at det ikke til alle tider er betinget af en fysisk nærhed eller sammenhæng med det specifikke undervisnings- eller studiested. Dette bevirker endvidere, at undervisnings- og læringsrum bliver komplicerede steder, der skal opfylde et bredt og varieret program af funktionelle krav og behov, som for eksempel at kunne understøtte varierede former for undervisning og læring, men også evaluering, vejledning, socialisering mm. [Samsøe et.al, 2009][Dirckink-Holmfeld, 2010]



OPSUMMERING

De fysiske rammer på universiteterne er under pres, idet de tæller som en væsentlig konkurrenceparameter i forhold til at tiltrække og fastholde studerende og forskere, samtidig med at de skal kunne danne ramme om en lang række varierede undervisnings- og læringsformer, foruden det uformelle møde, der understøtter en social tilknytning til studiestedet.

Desuden benyttes der i højere grad end tidligere IT i undervisningen, ligesom de studerende i høj grad benytter computeren, som deres primære arbejdsredskab. Dette skal de fysiske rammer naturligvis kunne understøtte.

I forhold til PBL og organiseringen af undervisning og læring på AAU er spørgsmålet, hvordan de eksisterende fysiske rammer på universitetet, og især grupperummet, understøtter denne undervisnings-model, som den praktiseres i dag.

indeklima og komfort

INDEKLIMAETS BETYDNING

“Indeklimatets kvalitet har stor betydning, fordi vi tilbringer størstedelen af livet inden døre, i boligen og på arbejdet. Indeklimatet skal derfor være af en sådan karakter, at det ikke alene reducerer risikoen for, at vi pådrager os gener, sygdomme eller symptomer, men også sikrer behagelige forhold. Et godt indeklima har positiv betydning for koncentrations- og arbejdssevne.” [Valbjørn et. al., 1999]

Ovenstående citat tydeliggør indeklimatets betydning i forbindelse med fysiske læringsmiljøer. Indeklimatet påvirker mennesket direkte rent fysiologisk gennem parametre som eksempelvis støv, gasser, støj, varme, kulde og belysning og dermed har indeklimatet en indvirkning på såvel helbred som arbejdssevne samt selve opfattelsen af den fysiske kontekst. [Valbjørn et. al., 1999][Wargocki og Seppänen, 2006][DS 3033:2011] [indeklimaportalen.dk]

DEFINERING AF INDEKLIMA

Indeklimatet kan defineres som summen af de aspekter i omgivelserne, der påvirker mennesket - både fysisk og psykisk. I dette forskningsprojekt fokuseres der på de fysiske aspekter af indeklimatet, som en del af den fysiske kontekst, der undersøges. Det fysiske indeklima inddeles i henholdsvis:

- **det termiske indeklima** / temperaturpåvirkninger, der opfattes via huden og termoreceptorer
- **det atmosfæriske indeklima** / lugt-, duft- og forureningspåvirkninger, der opfattes via luftvejene gennem næsen
- **det akustiske indeklima** / lyd- og støjpåvirkninger, der opfattes via øret
- **det visuelle indeklima** / lys- og synspåvirkninger, der opfattes via øjet
- **det mekaniske indeklima** / mekaniske påvirkninger, der opfattes via kroppen som mekanisk system [rockwool.dk]

Indeklimatet er afhængigt af den pågældende bygningsfysik, det vil sige bygningens udformning, indretning og vedligeholdelse (for eksempel placering og størrelse af vinduesåbninger, rumdimensioner, materialer og overflader), men indeklimatet er ligeledes afhængigt af brugen af den pågældende bygning i forhold til antal tilstedeværende personer, deres beklædnings- og aktivitetsniveau samt aktivitetsart. [Valbjørn et. al., 1999] [indeklimaportalen.dk][DS 3033:2011]

INDEKLIMAPARAMETRE

Det overordnede mål for indeklimatet i en pågældende bygning er naturligvis at opnå tilfredshed med dette hos brugerne af denne bygning, hvilket indikeres af komfortniveauet. Kvaliteten af indeklimatet kan således vurderes på baggrund af en række specifikke retningslinjer for krav til komfortniveauet hos brugerne.

Nedenstående er en kort gennemgang af de aspekter som vil danne udgangspunkt for vurderingen af det fysiske indeklima i dette forskningsprojekt. Af hensyn til dette pilotstudies omfang er der fokuseret på et begrænset antal parametre, hvor der er målt på temperatur, CO₂-indhold i luften, relativ luftfugtighed, dagslysniveau samt lydniveau. De specifikke vurderingskriterier for disse fem aspekter i forhold til komfortniveau er nærmere defineret på s. 19, *praktisk tilgang / resultatbehandling*. Desuden er indeklimatemålingerne suppleret med fokusgruppeinterviews, hvor det undersøges hvordan det fysiske indeklima påvirker de studerendes opfattelse af den fysiske kontekst, og dermed deres tilfredshed med det fysiske studiemiljø.

Termisk indeklima

I forhold til det termiske indeklima vurderes dette i forhold til termisk komfort, som bestemmes af, hvorvidt den operative temperatur er tilfredsstillende. Den operative temperatur defineres ved: *“den fiktive, ensartede temperatur af omgivelserne, der vil medføre samme varmetab fra en person ved stråling plus konvektion, som de faktiske temperaturer af omgivende luft og flader medfører.”* [DS 3033:2011, s. 7]. Idet indeklimateparametre påvirker forskellige mennesker i varierende grad, kan det ikke forventes at opnå en situation, hvor alle personer i et lokale samtidigt vil være i termisk komfort, og termisk komfort defineres derfor som et interval i forhold til det forventede antal utilfredse (Percent Dissatisfied, PD). [DS 474:1995]

Atmosfærisk indeklima

I dette forskningsprojekt er der målt på CO₂-indholdet i luften samt den relative luftfugtighed som indikatorer for luftkvaliteten i den undersøgte fysiske kontekst. Luftens CO₂-indhold indikerer mængden af bioeffluenter, som er et produkt af menneskets metabolisme, og dermed en indikation af luftens forureningsgrad. Den relative luftfugtighed indikerer om luften er for tør, hvilket kan give gener i form af eksempelvis tørre slimhinder, eller for fugtig, hvilket kan give anledning til skimmelsvamp, der igen påvirker det menneskelige helbred. Idet mennesker afgiver fugt kan en variation i den relative luftfugtighed over tid ligeledes ses som en indikator for tilstedeværelsen af mennesker, der medvirker til en forurening af luften. [DS 3033:2011]

Akustisk indeklima

Det akustiske indeklima er vurderet ud fra målinger af støjniveauet i grupperummet. Dette er sammenlignet med det støjniveauet fra støj udefra (målt i løbet af natten), for at kunne vurdere det egentlige støjniveau i selve grupperummet. Da opfattelsen af det akustiske indeklima ligeledes er afhængig af arten af lyd eller støj, i form af eksempelvis taleforståelighed samt variation i lydstyrke, er der blevet spurgt specifikt ind til dette aspekt i de to fokusgruppeinterviews med projektgrupperne. [DS 3033:2011][Arbejdsmiljø i åbne kontorer, 2008]

Visuelt indeklima

Det visuelle indeklima er vurderet i forhold til dagslysniveauet i grupperummet samt lysniveauet ved kunstig belysning, hvor der i Bygningsreglementet er et krav om et minimum dagslysniveau på 2% ved arbejdspladser samt krav om udsyn [BR10, 6.5.2]. Da der ikke er konkrete krav for lysniveauet ved kunstig belysning er dette vurderet i forhold til et minimumniveau på 200lux, som nogenlunde svarer til en dagslysfaktor på 2%.

Mekanisk indeklima

Der er ikke vurderet på det mekaniske indeklima i dette forskningsprojekt.

Behovsstyring

Forskning har vist, at der er flere aspekter, end de direkte målbare dele af indeklimaet, det fysiske indeklima, der har betydning for tilfredsheden med det pågældende indeklima, som for eksempel psykisk og socialt arbejdsmiljø. I den forbindelse er det overordnet set af stor betydning for tilfredsheden med indeklimaet, hvorvidt den enkelte bruger har indflydelse på regulering af indeklimaet i forhold til individuelle ændrede komfortkriterier over tid (eksempelvis som følge af solindfald gennem vinduer eller ændret aktivitetsniveau). Mennesker er mere villige til at acceptere ændringer og forværringer af indeklimaet, hvis de kan forudsige disse ændringer, samt hvis de føler, at de har mulighed for at indflyde på indeklimaet. [Andersen, 2011][Brunsgaard, 2011][Entwistle, 2011][Hauge, 2011][DS 3033:2011][Arbejds miljø i det åbne kontor, 2008]

INDEKLIMA OG LÆRING

Forskellige forskningsresultater fra både skoler samt kontorer viser, at der er en sammenhæng mellem forbedringer af det fysiske indeklima og forbedringer af præstationsevnen hos både børn og voksne [Wargocki, 2006][Wargocki og Seppänen, 2006]. Det kan diskuteres, om forbedringerne af præstationsevnen direkte skyldes konkrete forbedringer af indeklimaet, eller skyldes det faktum, at der tages hensyn til indeklimaet [Arbejds miljø i åbne kontorer, 2008].

Uanset hvad, kan det konkluderes at det fysiske indeklima er af betydning dels for præstations- og koncentrationsevne samt for tilfredsheden med den fysiske kontekst, og dermed for det fysiske studiemiljø og læringssituationen generelt. I dette forskningsprojekt er det fysiske indeklima derfor medtaget som et aspekt af den fysiske kontekst, der kan have indflydelse på læringssituationen.

INDEKLIMA OG ENERGI

“Bygninger skal opføres, så unødvendigt energiforbrug til opvarmning, varmt vand, køling, ventilation og belysning undgås samtidig med, at der opnås tilfredsstillende sundhedsmæssige forhold.” [BR10, 7.1, stk. 1]

En anden væsentlig grund til at tage det fysiske indeklima i betragtning i forhold til forbedring af det fysiske studiemiljø på universiteterne, er det fysiske indeklimas indflydelse på bygnings energiforbrug. En væsentlig andel af det totale energiforbrug går til bygninger (ca. 40%), og en stor del af dette energiforbrug er igen knyttet til at opnå et tilfredsstillende komfortniveau i kraft af eksempelvis ventilation og opvarmning. Derfor er brugertilfredshed og opnåelse af et godt fysisk indeklima ligeledes et vigtigt aspekt af hensyn til miljømæssig bæredygtighed og en fremtidig udvikling af lavenergibyggeri. [DS 3033:2011]

OPSUMMERING

Det fysiske indeklima i en pågældende bygning, den konkrete udformning af bygningen og brugen af en pågældende bygning er indbyrdes afhængige, og det er derfor helt nødvendigt at se på det fysiske indeklima, når det undersøges, hvordan den fysiske kontekst overordnet set indvirker på læringssituationen på universiteterne.

Det fysiske indeklima påvirker menneskelig komfort, og hermed hvordan den fysiske kontekst opfattes, og komfortniveauet kan dermed benyttes som en indikator for tilfredsheden med denne fysiske kontekst. Komfortniveauet afhænger dels af direkte målbare parametre som temperatur, dagslysniveau, CO₂-indhold i luften, relativ luftfugtighed samt støj. Men det overordnede komfortniveau, og dermed den overordnede tilfredshed, afhænger ligeledes af i hvor høj grad brugerne af en pågældende fysisk kontekst har mulighed for at øve indflydelse på disse målbare parametre i forhold til individuelle varierende komfortkriterier. Endelig viser forskning, at der er en sammenhæng mellem forbedringer af det fysiske indeklima og forbedringer af præstationsevnen, hvilket selvfølgelig er relevant i forbindelse med en diskussion af arkitektonisk kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet.

I forbindelse med forbedring af det fysiske studiemiljø på universiteterne, må der således nødvendigvis tages hensyn til indeklima og individuelt komfortniveau hos de pågældende brugere af denne fysiske kontekst.

METODISK TILGANG

Den overordnede metodiske tilgang bygger på evidensbaseret design, hvor indsamling af empiri udgør grundlaget for argumentation og kvalificering af designløsninger.

Desuden bygger dette studie på kvalitativ metode, idet hensigten er at opnå viden om fysiske rammers indvirken på læringssituationen, og dermed ikke nødvendigvis at afklare en fuld kvantitativ forståelse for en sådan indvirken.

evidensbaseret design

Indenfor byggebranchen har designløsninger traditionelt været baseret på mangeårig faglig praksis, og derved er begrebet *Evidensbaseret Design* (EBD) derimod relativt nyt i byggebranchesammenhæng.

EBD er opstået som begreb i forbindelse med et stigende fokus på forskning i "helende arkitektur", det vil sige, hvordan den fysiske kontekst kan være medvirkende til at fremme en helingsproces hos syge mennesker. Dette er især diskuteret i forbindelse med de mange hospitalsbyggerier både i Danmark samt udenlands. Der er i denne forskning således indtaget viden fra fagområder som neurologi, evolutionsbiologi og miljøpsykologi sammen med arkitektfaglig viden til at undersøge hvordan den fysiske kontekst indvirker på heling og helbredelse af syge mennesker. Udfra denne forskning dannes således evidensbaseret viden, der kan bruges som basis for designløsninger, hvor selve den fysiske kontekst kan være med til at fremme en helingsproces.

Brugen af EBD er dog ikke alene relevant i forbindelse med helende arkitektur, men ligeledes indenfor arkitektfaglig praksis generelt, hvor der kan være behov for at inddrage evidens fra andre fagområder som baggrund for beslutninger i designprocessen. Dette kan være i form af afdækning af specifikke bruger- eller bygherrebehov, men det kan ligeledes være i form af afdækning af energiforbruget for forskellige designløsninger, idet der ses et stigende fokus på bygningers energiforbrug, og dermed stilles stigende krav om så lavt et energiforbrug som muligt. Dermed kan der opstå behov for specialiseret viden og kompetencer, som ligger uden for det traditionelle arkitektfaglige område, og EBD er således en metode til at inddrage denne evidens i designprocessen som grundlag for argumentation og kvalificering af designmæssige beslutninger.

Dermed kan evidensbaseret design også kaldes forskningsbaseret design, og er altså en metode til at kvalificere og udvikle design og arkitektur på baggrund af videnskabelig dokumenteret viden med det formål at øge den arkitektoniske kvalitet. [Hamilton og Watkins, 2009][Frandsen et.al, 2009]

DEFINITION / EVIDENSBASERET DESIGN (EBD)

"Evidensbaseret design er en proces for den ansvarsbevidste, eksplicite og velovervejede brug af gældende bedste evidens fra forskning og praksis i forhold til at tage afgørende designbeslutninger sammen med en velorienteret bygherre for hvert individuelle og unikke projekt."

(oversat fra engelsk efter [Hamilton og Watkins, 2009])

hypoteser

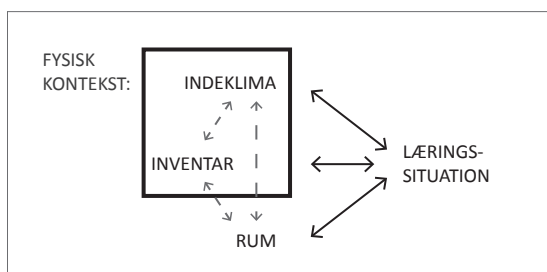
For at skabe evidens til brug for forbedring af den arkitektoniske kvalitet i fremtidens læringsrum på universitetet, undersøges det således, hvordan den fysiske kontekst indvirker på læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst.

Derfor opstilles to hypoteser:

- at den fysiske kontekst har en indvirkning på læringssituationen i den specifikke fysiske kontekst
- samt at der dermed er forskel på læringssituationen i de to forskellige fysiske kontekster, der er genstand for dette studie: henholdsvis et åbent og et lukket grupperum

(se definitioner på fysisk kontekst, læringssituation samt åbent og lukket grupperum under *formål / fase 1* på s. 7)

Som tidligere nævnt undersøges dette via indsamling af empiri, hvor samspillet mellem den pågældende fysiske kontekst og læringssituationen afdækkes.



III. 15a samspil mellem fysisk kontekst, i form af indeklimaet og den konkrete fysiske afgrænsning, og læringssituationen i den pågældende fysiske kontekst.

kvalitativ metode

Kvalitativ metode bygger på observationer og interaktioner som eksempelvis interviews der er komplekse og kontekstuelle i sin art, hvorfor de ikke kan reduceres til statistisk, kvantitativt materiale. Dette lægger sig i forlængelse af en socialkonstruktivistisk betragtning af virkeligheden som en social konstruktion, hvor der ikke eksisterer én endegyldig sandhed, men hvor virkeligheden konstrueres løbende i relation til de pågældende omstændigheder og sociale sammenhænge.

Idet dette studie er et pilotstudie, hvor der indsamles en begrænset mængde empiri, er formålet således alene at afdække aspekter i den fysiske kontekst, der er af betydning for læringssituationen og dermed ikke nødvendigvis at opnå en fuld forståelse for konkrete sammenhænge mellem disse aspekter og læringssituationen.

Den praktiske tilgang til empiri-indsamlingen bygger dog dels på indsamling af kvantitative data i form af måleresultater, hvor den indsamlede mængde data vil kunne øges, og dermed sandsynliggøre en validering af de foreløbige konklusioner. Disse måleresultater kan bidrage med empiri i forhold til at afdække dels den fysiske kontekst i form af indeklimaet og den konkrete fysiske afgrænsning, dels i forhold til selve læringssituationen i form af brugen af grupperummet.

For at kunne bidrage med kvalitativ empiri omkring samspillet mellem den fysiske kontekst og læringssituationen benyttes derfor fokusgruppeinterviews med de to forskellige projektgrupper, i de to grupperum, som er genstand for dette studie. Formålet med et fokusgruppeinterview er at opnå viden om den interviewedes oplevelse af omverdenen, hvilket kan bidrage med værdifuld viden omkring hvordan den enkelte projektgruppe oplever den fysiske kontekst og dennes indvirkning på læringssituationen i grupperummet. Den praktiske tilgang til fokusgruppeinterviewene er forklaret nærmere på s. 16. [Halkier, 2003][Kvale, 1996][Richards, 2005]

PRAKTISK TILGANG

I det følgende vil den praktiske tilgang til empiri-indsamlingen blive beskrevet, herunder fremgangsmåde samt resultatbehandling, hvorefter resultaterne af den indsamlede empiri vil blive præsenteret.

planlægning

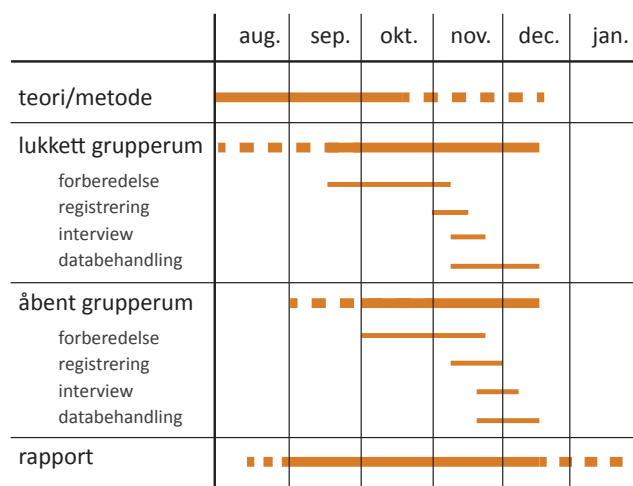
Denne første fase af projektet er forløbet fra august 2011 frem til januar 2012. En overordnet tidsplan for forløbet kan ses på ill. 16a herunder, hvor de forskellige faser i forløbet ses som overlappende og indbyrdes afhængige frem mod færdiggørelsen af nærværende rapport som en afslutning på denne fase af projektet.

Teori- og metodestudier er primært foretaget i begyndelsen af forløbet, mens selve indsamlingen af empiri er foretaget i november 2011, henholdsvis i uge 46 d. 15. og 16. november for det lukkede grupperum, og i uge 47 d. 22. og 23. november for det åbne grupperum, hvor der for det pågældende grupperum er lavet videoregistrering samt foretaget indeklimamålinger på en tirsdag og fokusgruppeinterview den efterfølgende dag, om onsdagen, i samme uge. Dette er gjort for at intervieweren skulle have mulighed for at se videooptagelserne igennem inden interviewet, for dermed at kunne spørge ind til den registrerede brug af grupperummet, men inden gruppen kunne nå at glemme, hvad de havde lavet den pågældende dag for registreringerne.

Den efterfølgende behandling af den indsamlede empiri er foretaget løbende frem til og med januar, hvor der først er foretaget databehandling og konkluderet på al dataindsamling for det åbne grupperum, og efterfølgende for det lukkede grupperum.

VALG AF FOKUSGRUPPER

For at undersøge hvordan den fysiske kontekst i henholdsvis et åbent og et lukket grupperum indvirker på læringssituationen i de to tilfælde, er det ønsket at holde alle andre parametre så sammenlignelige, som muligt. Dog har dette ikke været muligt for to grupper på samme uddannelsesstrin og uddannelse, hvorfor der som fokusgrupper er valgt studerende på samme uddannelsesstrin, men på to forskellige uddannelser, der dog er sammenlignelige på væsentlige punkter: henholdsvis 7. sem. på urban design-specialiseringen på A&D og 7. sem. på indeklima-specialiseringen på Byggeri & Anlæg (B&A).



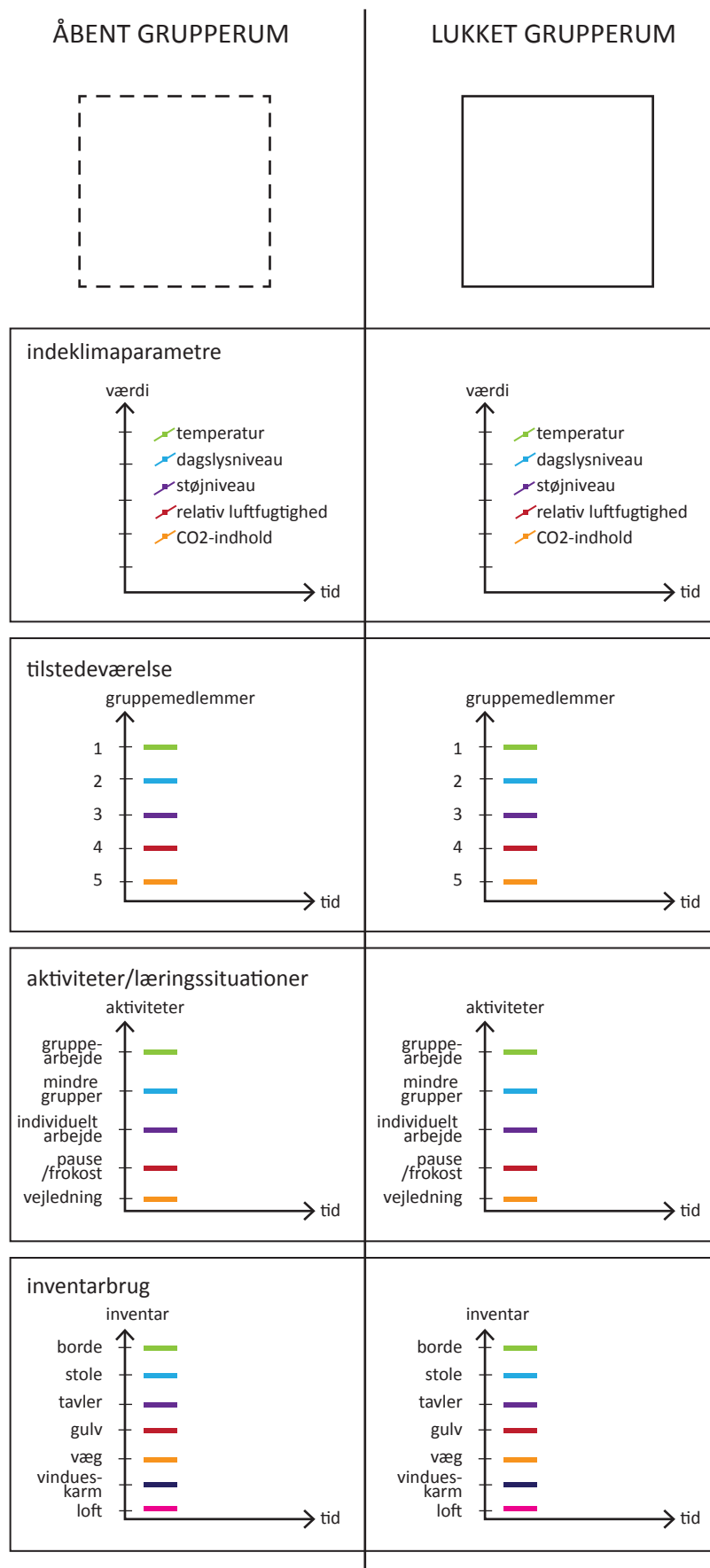
Ill. 16a overordnet tidsplan for hele forløbet, efterår 2011

videoregistrering og indeklimatemålinger

Videoregistreringerne og indeklimatemålingerne foretages i henhold til den model, der er illustreret til højre (se ill. 17a). Registreringerne inddrages således overordnet i fem aspekter, der hver underinddrages i en række del-aspekter:

- 1) karakter af grupperum
- 2) indeklimateparametre
- 3) tilstedeværelse af gruppemedlemmer
- 4) aktiviteter i grupperummet
- 5) brug af inventar i grupperummet

Underinddelingerne vil afhænge af de konkrete videoregistreringer og indeklimatemålinger, hvorfor illustrationen til højre udelukkende skal betragtes som en skitse i forhold til den forventede resultatbehandling og endelige dokumentation af resultaterne.

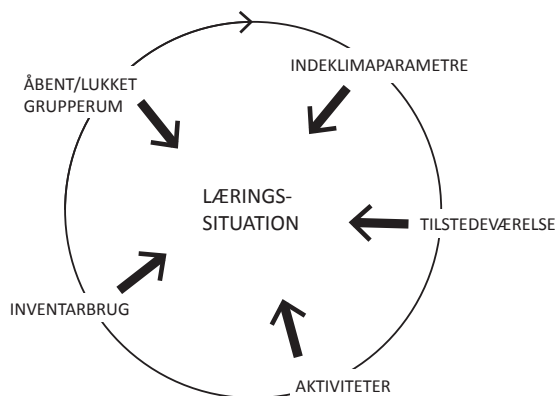


III. 17a model over empiri-indsamlingen

interview

Der er i dette studie taget udgangspunkt i en semistruktureret interviewguide som ramme for et fokusgruppelinterview med hver af de to grupper af studerende i de henholdsvis det åbne og lukkede grupperum. Der er endvidere taget udgangspunkt i en hermeneutisk forståelsesramme, hvor mening og forståelse dannes gradvist ud fra en kontinuerlig proces mellem del og helhed. Dette opnås ved kontinuerligt at teste delforståelser mod den overordnede forståelse, indtil der dannes en helhed af mening. Interviews bygger på samtaler, hvor viden produceres i interaktionen mellem intervieweren og den/de interviewede, og hvor intervieweren anses som en moderator eller facilitator til at opnå denne viden. [Kvale, 1996]

Interviewguiden er udarbejdet sådan, at der indledningsvis vil være spørgsmål af åben og generel karakter. Derefter vil der blive spurgt mere specifikt ind til de studerendes oplevelse af samspillet mellem den konkrete fysiske kontekst og lærings-situationen i grupperummet i forhold til de fem aspekter, der er opstillet i modellen på s. 17 (se ill. 18a herunder). Afslutningsvis vil der blive givet lejlighed til at følge op på eventuelle uafklarede aspekter. Målet er, at interviewene så vidt muligt skal være selvforklarende for at få den overordnede problemstilling belyst bedst muligt.






Ill. 18a model for interviewguide. I fokusgruppelinterviewene tages der udgangspunkt i en semistruktureret interviewguide. Interviewguiden dannes, så den adresserer samspillet mellem den konkrete fysiske kontekst og lærings-situationen i grupperummet i forhold til de fem aspekter, der er opstillet i diagrammet på s. 17.

resultatbehandling

VIDEOREGISTRERINGER

Disse ligger til grund for registreringerne af brugen af de to grupperum i form af tilstedeværelse, aktiviteter og inventarbrug. Registreringerne præsenteres på graf-form, som illustreret i modellen s. 17, med tidsrummet for registreringerne ud af x-aksen for alle grafer. Af ressourcemæssige årsager er x-aksen for alle grafer inddelt i 15min.-intervaller, hvor der enten angives en konstant forekomst, en forekomst som et samlet minuttal i det pågældende 15min.-interval (hvis mindre end 8min. forekomst) eller en manglende forekomst i et samlet minuttal i det pågældende 15min.-interval (se signaturforklaring herunder).

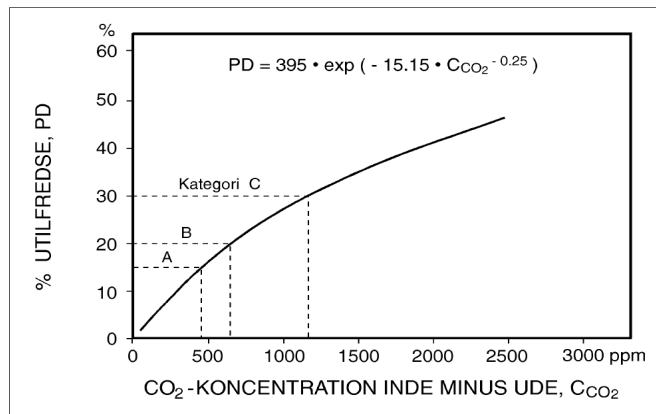
Signaturforklaring	
	konstant forekomst
	forekomst i periode/antal minutter (< 8min.)
	manglende forekomst i periode/antal minutter (< 8min.)

Behandlingen af videoregistreringen er foretaget som en ren visuel analyse uden hensyntagen til audio-spor af ressourcemæssige årsager.

Måleudstyr er medtaget under inventarbrug, selvom dette naturligvis ikke afspejler en typisk situation i grupperummet, da målerudstyret er en midlertidig del af inventaret og udelukkende er sat op for at kunne foretage denne videoregistrering samt måling af indeklimaet i grupperummet. Dog er måleudstyret alligevel medtaget under inventarbrug på grund af forekomsten af dette i videoregistreringen, og dermed af hensyn til muligheden for at kunne vurdere eventuelle sammenfald med forekomst af aktiviteter samt tilstedeværelse af personer i grupperummet.

Aktivitetsniveau: (stillesiddende arbejde)	1,2met		
Kategori	A	B	C
Operativ temperatur vinter, grader Celsius	22,0 +/- 1,0	22,0 +/- 2,0	22,0 +/- 3,0

III. 19a Krav til operativ temperatur for hhv kategori A, B og C.
[DS/EN/CR 1752]



III. 19b Oplevet luftkvalitet som funktion af CO2-koncentrationen indendørs minus udendørs. [DS/EN/CR 1752]

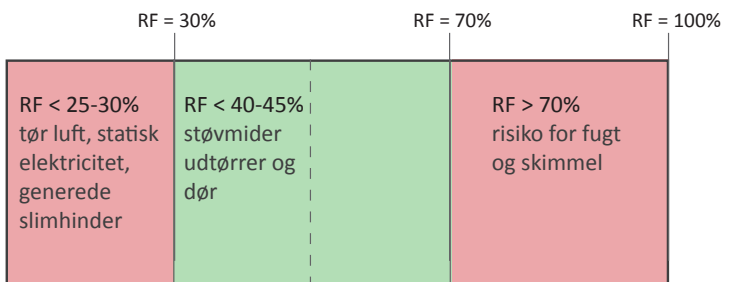
INDEKLIMAMÅLINGER

De foretagne indeklimate målinger vil ligeledes blive præsenteret på graf-form med tidsrummet for registreringerne ud af x-aksen af hensyn til muligheden for sammenligning med resultaterne af videoregistreringen. Dermed kan samspillet mellem de fem forskellige aspekter i form af karakteren af den konkrete fysiske afgrænsning (henholdsvis åbent eller lukket grupperum), indeklimaet samt den registrerede brug af grupperummet (tilstedeværelse, aktiviteter samt inventarbrug), vurderes.

På baggrund af målingerne vil indeklimaet blive vurderet og klassificeret efter retningslinjer i gældende standarder [DS/EN/CR1752][DS/EN15251]. Vurderingskriterierne for henholdsvis temperaturniveau, CO2-indhold i luften, dagslysniveau, støjniveau samt relativ luftfugtighed er illustreret til højre (se ill. 19a-19f). Desuden er der vurderet på forskelle i målingerne af temperatur, relativ luftfugtighed samt CO2-indhold i luften for de fire opstillede målere og dermed på forskelle i indeklimaet for forskellige steder i det pågældende grupperum. Dette kan være af betydning for komfortniveauet, idet for store forskelle i eksempelvis temperatur kan give gener for de tilstedeværende personer [DS 3033:2022].

INTERVIEWS

De foretagne fokusgruppeinterviews vil blive behandlet på baggrund af video- samt audiooptagelser fra interviewene i form af en transkription. Af ressourcemæssige årsager foretages transkriptionen med fokus på de overordnede udsagn og ikke på den mundtlige eller sproglige fremstilling af disse. Dermed vil der heller ikke blive gået i detaljer med en betydningsmæssig fortolkning af transkriptionen, men der vil i stedet blive gengivet væsentlige udsagn fra interviewene i uddrag. Da der i begge grupper indgår udvekslingsstuderende, vil interviewene foregå på engelsk, mens de uddrag, der bringes i denne rapport, vil blive oversat til dansk.



III. 19c Anbefalinger for relativ luftfugtighed
[DS/EN/CR 1752][SBI224][SBI196]

Kategori	A	B	C
Min. gennemsnitlig dagslysfaktor, DF	> 5%	> 3%	> 2%

III. 19d Anbefalinger for dagslysniveau [DS/EN 15251]

Bygningstype	Rumtype	Lydniveau[dB(A)]	
		Typisk interval	Vejledende niveau for design
Kontorer	Enkelt kontor	30 - 40	35
	Møderum	30 - 40	35
	Kontorlandskab	35 - 45	40
Skoler	Klasseværelse	30 - 40	35
	Korridor	35 - 50	40
	Gymnastiksal	35 - 45	40
	Lærerværelse	30 - 40	35

III. 19e Eksempler på A-vægtet kriterier for lydniveauet fra installationer
[DS/EN 15251]

Arbejdstilsynets anbefalinger	Lydniveau[dB(A)]
Storrumskontorer	45 - 55
Enkeltkontorer	35 - 45

III. 19f Anbefalinger for støjniveau hos Arbejdstilsynet [DS-håndbog 156:2005] s. 19

åbent grupperum / A&D

LOKATION

Den projektgruppe af studerende, der sidder det åbne grupperum, går på 7. semester på A&D, Urban Design-specialiseringen. Alle projektgrupper på 7. semester, Urban Design, er lokaliseret i et stort seminarum, Tegnesalen, hvor alle undervisningsaktiviteter på det pågældende semester foregår. Dette seminarum befinder sig i en bygning tilhørende A&D beliggende midt i Aalborg centrum, og hvor der desuden befinder sig kontorer for videnskabeligt personale, værksted, mødelokaler samt lokaler til fredagsbaren på studiet. Desuden er der køkkenfaciliteter og toiletfaciliteter tilknyttet til seminarrummet, og de studerende benytter sig endvidere af værksted og bibliotek, der er lokaliseret i Utzon Centret på havnefronten. (se ill. 20a).

GRUPPERUMMET

Det konkrete grupperum er placeret som det første grupperum umiddelbart ved indgangen til seminarrummet, dog afskærmet herfra med en skillevæg. Desuden er det afskærmet mod grupperummet ved siden af med reoler og skabe. På ill. 21a og b ses plan og snit for grupperummet med opstilling af måleudstyr. Se desuden ill. 20b-d.

DELTAGERE

Der er i alt fem grupper på 7. semester, Urban Design, som er første semester på den engelsksprogede kandidatuddannelse i Urban Design. Derfor er en forholdsvis stor andel (17 ud af 26) studerende, der har taget deres bachelor et andet sted end på A&D. I den specifikke gruppe, der er genstand for registreringerne, er der i alt fem studerende, hvoraf tre er danske studerende, der har taget deres bachelor på A&D, og to er franske studerende, der har taget deres bachelor på en anden uddannelsesinstitution i Paris.

Semestret består af et projektmodul, der fylder 15 ud af de i alt 30 ECTS belastning på semestret, samt tre kurser der hver fylder 5 ECTS. De studerende, der ikke har en bachelor fra A&D skal dog ligeledes følge et 5 ECTS-kursus i problembaseret læring, der foregår som et samlet forløb i starten af semestret.

På den pågældende dag for registreringerne, arbejder gruppen på deres projekt, som de skal aflevere i januar. Frem til tidspunktet for registreringerne har gruppen været optaget af de tre kurser sideløbende med projektet, og det er således først på dette tidspunkt i semestret, at de kan fokusere fuldt ud på deres projekt. I kurserne har de studerende på semestret enten arbejdet individuelt, i mindre grupper eller sammen i hele den pågældende projektgruppe. Dermed har der ikke været arbejdet på tværs af projektgrupperne på noget tidspunkt af semestret. [studievejledning MSc01_URB][studieweb.aod.aau.dk, a]

TIDSPLAN

Som tidligere nævnt er indsamlingen af empiri planlagt til at foregå over to på hinanden følgende dage, hvor der videoregistreres og foretages indeklimamålinger den første dag og fokusgruppeinterview den følgende dag. Dog løb støjmåleren tør for batteri, hvorfor videoregistreringen samt indeklimamålingerne er gentaget den efterfølgende dag og derfor er foretaget på den samme dag for fokusgruppeinterviewet umiddelbart stødende op til dette.

Selve videoregistreringen er startet ca. kl. 7.30 før gruppen møder om morgenen, og stoppet ca. kl. 16.15 forud for forberedelserne til fokusgruppeinterviewet med gruppen. Indeklimamålingerne er ligeledes startet ca. kl. 7.30 og stoppet ca. kl. 18.00, det vil sige fra før gruppen møder og til efter gruppen har forladt grupperummet.



Ill. 20a foto af bygning, med markering af vinduet i grupperummet



Ill. 20b foto af Tegnesalen/nedefra



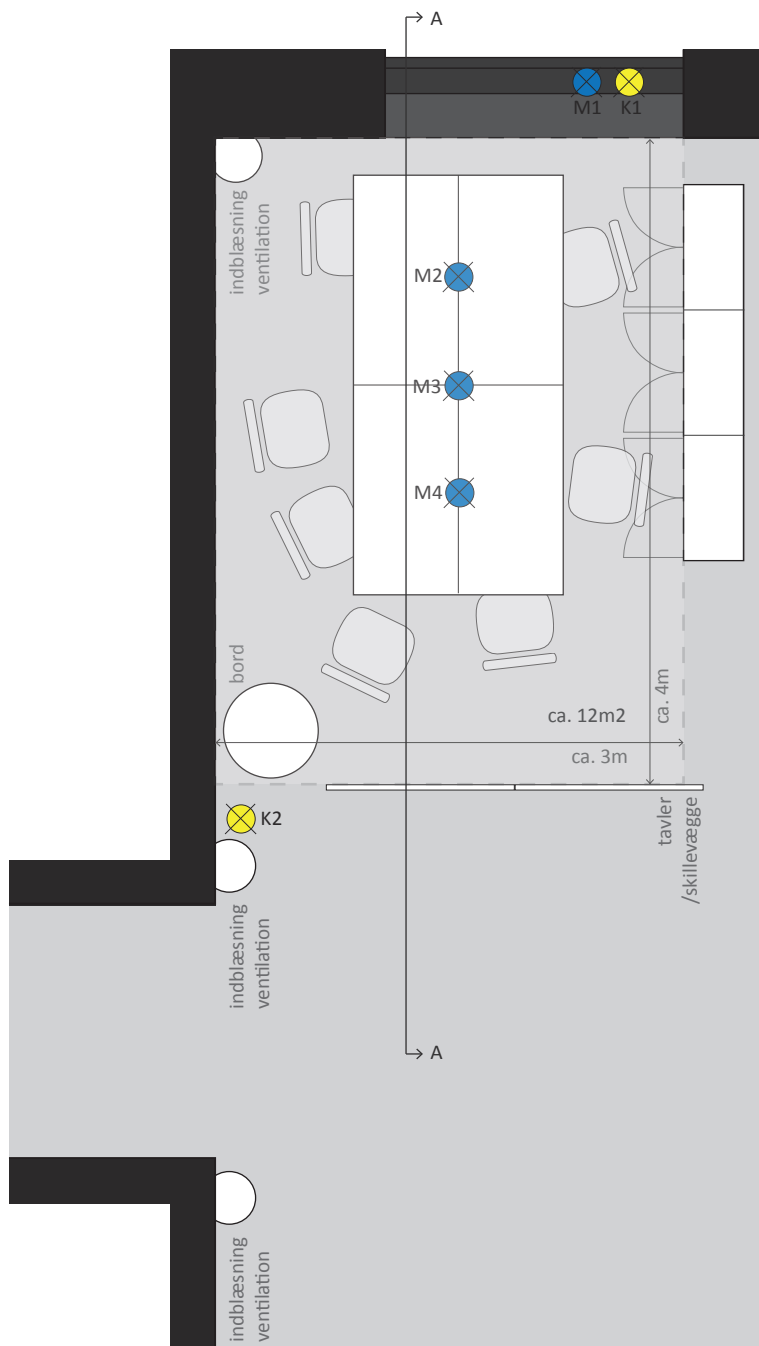
Ill. 20c foto af Tegnesalen/oppefra (opdatere, som det ser ud nu!)



Ill. 20d foto af gr.rum indefra (opdatere, som det ser ud nu!)



III. 21a Placering af grupperummet i A&D-bygningen, Aalborg centrum (samme målestok som ill. 23a, s. 23)



III. 21b plan, åbent grupperum, 1:50



M1, M2, M3 og M4:
CO₂-niveau (ppm)
temperatur (grader celsius)
relativ luftfugtighed (%)

L1 og L2:
lysniveau (lux)

S1:
støjniveau (dB)

K1:
kamera (billeder af himmel)

K2:
kamera (video-registrering)



III. 21c Snit AA, åbent grupperum, 1:50

lukket grupperum / B&A

LOKATION

Den projektgruppe af studerende, der sidder i det lukkede grupperum, går på 7. semester på B&A, Indoor Environmental and Energy Engineering-specialiseringen (IEEE). Der er to projektgrupper på dette semester, som er lokaliseret i hver deres grupperum, der ligger i forbindelse til en lang gang med adgang til flere grupperum af samme slags. Grupperummene befinder sig på 1. sal i en bygning, tilhørende B&A. Desuden benytter de studerende på 7. semester, IEEE, auditorier og laboratorier i tilstødende bygninger. Hele instituttet er lokaliseret på Sohngårdsholmvej ca. 3. km udenfor Aalborg Centrum (se ill. 22a).

GRUPPERUMMET

De to grupperum på semestret er placeret med indgangsdøren umiddelbart overfor hinanden og med et fælles indgangsparti og et andet rum imellem sig (et kontor for videnskabeligt personale). I indgangspartiet er placeret et køleskab og en vask, som de to grupper er fælles om. Der er desuden placeret toiletfaciliteter på gangen i umiddelbar nærhed til grupperummet. På ill. 23a og b ses plan og snit for grupperummet med opstilling af måleudstyr. Se desuden ill. 22b-d.

DELTAGERE

Som tidligere nævnt er der i alt to projektgrupper på første semester af den engelsksprogede kandidatuddannelse IEEE. Ud af de i alt 12 studerende på semestret, har de 5 taget deres bachelor et andet sted end på B&A. I den specifikke gruppe, der er genstand for registreringerne, er de i alt seks studerende, hvoraf fire er danske studerende, der har taget deres bachelor på B&A, og de to sidste er henholdsvis fra Polen og Tjekkiet, og har taget deres bachelor på en anden uddannelsesinstitution.

Semestret består af et projektmodul, der fylder 15 ud af de i alt 30 ECTS belastning på semestret, samt tre kurser der hver fylder 5 ECTS. De studerende, der ikke har en bachelor fra B&A skal dog ligeledes følge et 5 ECTS-kursus i problembaseret læring, der foregår som et relativt samlet forløb i starten af semestret.

På den pågældende dag for registreringerne arbejder gruppen på deres projekt, som de skal aflevere i december umiddelbart før jul. Ligesom for det åbne grupperum er det først på dette tidspunkt i semestret, at gruppen har overstået al kursus-undervisning og dermed får mulighed for at fokusere fuldt ud på deres projekt. I kurserne har de studerende på semestret enten arbejdet individuelt, i mindre grupper eller sammen i hele den pågældende projektgruppe. [studieordning, MSc01_ IEEE] [ses.moodle.aau.dk, a] [ses.moodle.aau.dk, b]

TIDSPLAN

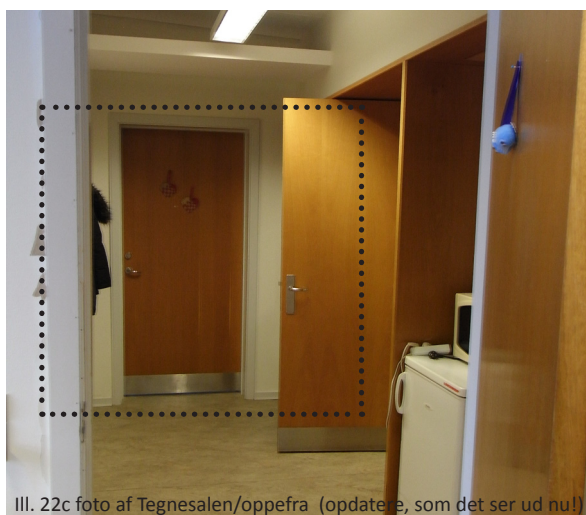
Som tidligere nævnt er indsamlingen af empiri planlagt til at foregå over to på hinanden følgende dage, hvor der videoregistreres og foretages indeklimate målinger den første dag og fokusgruppeinterview den følgende dag.

Dataindsamlingen for det lukkede grupperum er forløbet planmæssigt. Selve videoregistreringen er startet ca. kl. 7.30 før gruppen møder om morgenen, og idet gruppen forlader grupperummet ca. kl. 16 er der benyttet videooptagelser frem til kl. 16.45. Indeklimamålingerne er ligeledes startet ca. kl. 7.30 og stoppet ca. kl. 17.30, det vil sige fra før gruppen møder og til efter gruppen har forladt grupperummet.

Ill. 22a foto af bygning, med markering af vinduet i grupperummet



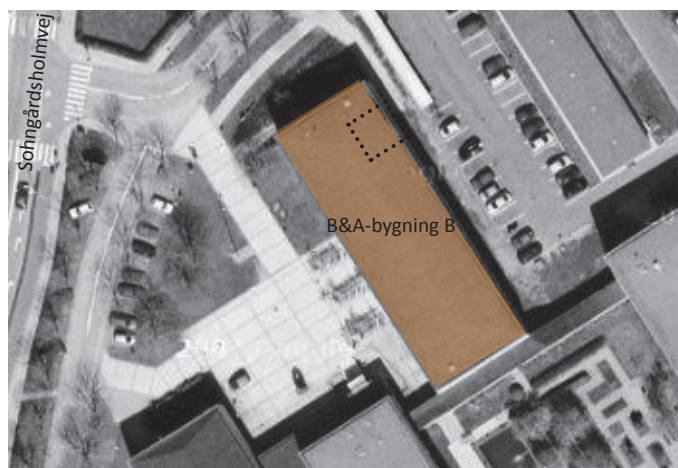
Ill. 22b foto af Tegnesalen/nedefra



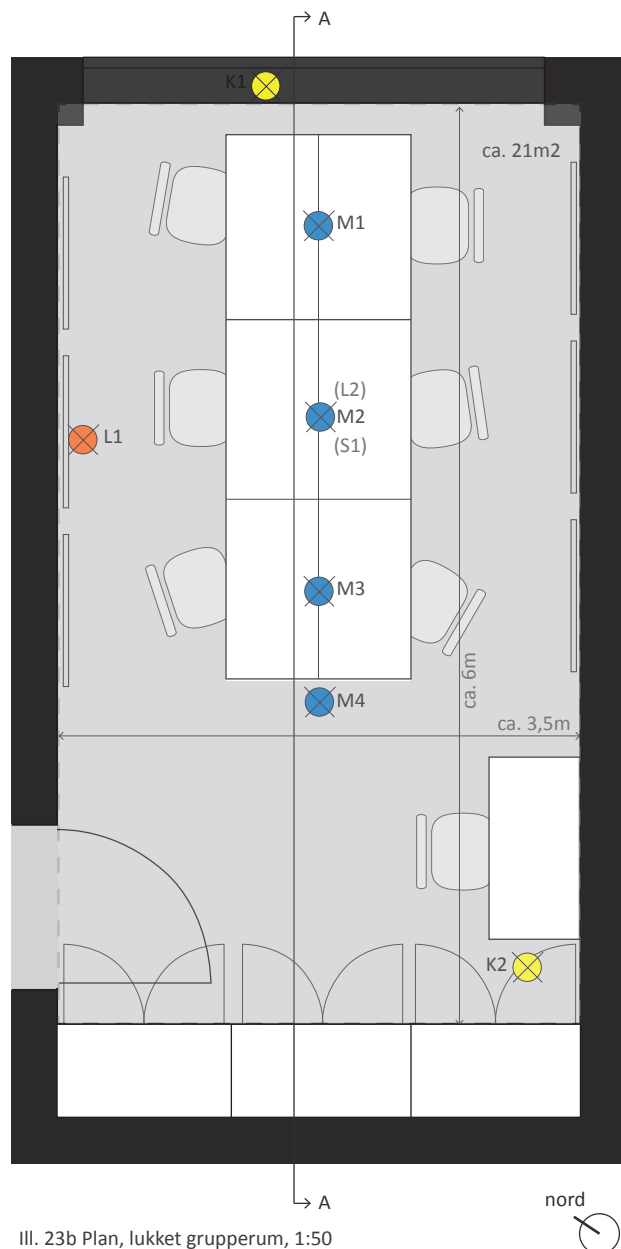
Ill. 22c foto af Tegnesalen/oppefra (opdatere, som det ser ud nu!)



Ill. 22d foto af gr.rum indefra (opdatere, som det ser ud nu!)



III. 23a Placering af grupperummet i B&A-bygningen, Sohngårdsholmvej i Aalborg (samme målestok som ill. 21a, s. 21)



III. 23b Plan, lukket grupperum, 1:50

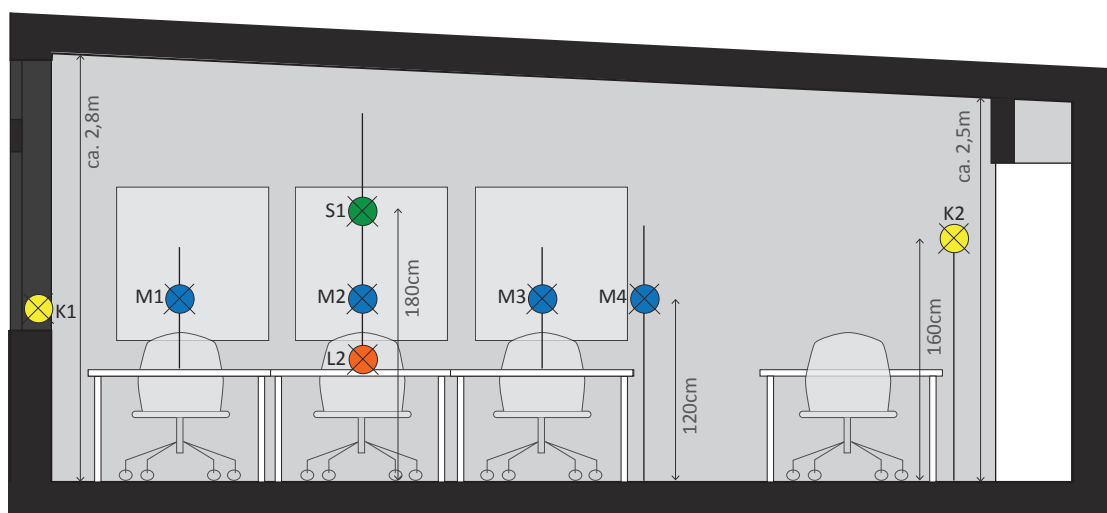
M1, M2, M3 og M4:
CO₂-niveau (ppm)
temperatur (grader celsius)
relativ luftfugtighed (%)

L1 og L2:
lysniveau (lux)

S1:
støjniveau (dB)

K1:
kamera (billeder af himmel)

K2:
kamera (video-registrering)



III. 23c Snit AA, lukket grupperum, 1:50

RESULTATER

I det følgende vil resultaterne af empiri-indsamlingen blive præsenteret og beskrevet for henholdsvis det åbne og det lukkede grupperum.

For hver situation beskrives først resultatet af indeklimamålingerne, dernæst beskrives tilstedeværelsen af de enkelte gruppemedlemmer, aktiviteter i grupperummet og inventarbruget på baggrund af videoregistreringen, og endelig beskrives resultaterne af fokusgruppeinterviewet med den pågældende gruppe.

Der er vedlagt en CD-rom med en komprimeret version af videoregistreringerne fra de to grupperum. Denne komprimerede video giver et godt overblik over brugen af grupperummet i de to forskellige situationer.

åbent grupperum / A&D

INDEKLIMA

Indeklimamålingerne for det åbne grupperum på A&D viser overordnet set, at der er et tilfredsstillende indeklima. Nedenfor vil resultaterne for de enkelte parametre blive beskrevet i henhold til vurderingskriterierne beskrevet i *resultatbehandling* på s. 18. Alle måleresultater kan desuden ses i bilag 4, s. 45.

Temperatur

Gennemsnitstemperaturen for tre af de fire målere er mellem 21,7-22,9°C og for den sidste måler (M4) 23,2°C, hvorfor indeklimaet i forhold til temperatur i størstedelen af grupperummet og overordnet set kan klassificeres som kategori A.

Der ses dog en forskel på temperaturen alt efter placering af målere i rummet, hvor måler 1 (M1), er placeret tættest på vinduet og måler 4 (M4), er placeret længst fra vinduet (se ill. 21a-b på s. 21), hvor temperaturen generelt er lavest tættest på vinduet, mens kvaliteten af indeklimaet i forhold til temperatur derimod er højest tættest på vinduet (se tabel herunder).

	kat. A	kat. B	kat. C	udenfor kategori
M1	91%	5%	1%	3%
M2	77%	23%	-	-
M3	12%	88%	-	-
M4	63%	37%	-	-

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til temperaturen i det åbne grupperum

Desuden ses det, at kvaliteten af temperaturen er dårligst omkring måler 3 (M3), hvilket er sammenfaldende med placeringen af de tilstedeværende gruppemedlemmer i grupperummet overordnet set (se ill. 25a, s. 25). Dog ses det at der er en stor temperaturvariation ved M1, hvor der forekommer temperaturer udenfor kategori, hvilket kan have en negativ effekt på komfortniveauet, mens temperaturen generelt er mest stabil omkring M4.

Sammenfaldende for alle målinger er to markante temperaturfald lidt før kl. 13.30 samt lidt efter kl. 14.30, som for begge tilfælde er størst ved M1, hvilket viser, at vinduet har været åbnet på disse tidspunkter.

Daglysniveau

I forhold til dagslysniveauet i det åbne grupperum viser det sig, der er en dagslysfaktor på ca. 70% ved vinduet, som falder med afstand til vinduet i overensstemmelse med eftervist sammenhæng mellem størrelse af åbning og afstand til denne [DS-håndbog 156:2005]. Dog holder niveauet i størstedelen af rummet sig over Bygningsreglementets minimumsgrænse for lys ved arbejdspladser på 2% [BR10, kap. 6.5.2, stk. 1, ebst.dk]. Desuden anvises det i DS700, at der bør et lysniveau på min. 200lux på arbejdsflader, hvilket ikke er tilfældet i en afstand større end 1,75m fra vinduet, idet den kunstige belysning kun giver et lysniveau på ca. 150lux.

Støjniveau

Målingerne af lydniveauet i det åbne grupperum viser, at der er et gennemsnitsniveau på 61,1[dB(A)], hvilket er højere end anbefalede niveau for storrumskontorer på maks. 55 [dB(A)]. Endvidere er minimum-niveauet på 54,3[dB(A)], hvilket betyder at der faktisk er et konstant højt niveau. Der ses desuden kun en lille variation som følge af tilstedeværelse af personer i grupperummet, i form af et lidt lavere lydniveau om morgenen i forhold til resten af dagen. Dette ses som udtryk for et højt niveau af baggrundsstøj, eksempelvis udefra, hvor der løber en vej lige uden for vinduet, som blandt andet benyttes af fragtbiler ved aflæsning i løbet af dagen.

Der er af den grund foretaget målinger om natten for at kunne vurdere baggrundsstøjen fra omgivelserne. Disse målinger viser, at der er et minimum-niveau på 47,3[dB(A)] og et gennemsnitsniveau på 53,6[dB(A)], hvorfor det vurderes at lydmålingerne i grupperummet påvirkes i væsentlig grad af udefrakommende støj, hvilket dermed gør det svært at overholde det anbefalede niveau fra Arbejdsstyrelsen på maks. 55[dB(A)].

Relativ luftfugtighed

Generelt er den relative luftfugtighed god, dog ligger værdierne tæt på grænseværdien på 30%, hvorunder luften kan føles tør og mindske komforten hos de tilstedeværende personer i grupperummet. Af resultaterne ses det, at den relative luftfugtighed er bedst ved M1, tættest på vinduet og ved M4, længst fra vinduet, mens den er dårligst ved M2, som er tæt på de personer, der er mest tilstedeværende i grupperummet. Når der ses på graferne (se bilag 3, s. 45), er der dog ikke stor forskel på de fire målere, og den markante forskel i forhold til klassificeringen af indeklimaet i henhold til den relative luftfugtighed skyldes, at værdierne som nævnt ligger lige omkring grænseværdien på 30%.

	20-30%	30-45%	45-70%
M1	-	98%	2%
M2	26%	74%	-
M3	3%	97%	-
M4	1%	99%	-

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til den relative luftfugtighed i det åbne grupperum

Sammenfaldende for alle målinger er to markante stigninger i den relative luftfugtighed lidt før kl. 13.30 samt lidt efter kl. 14.30, som for begge tilfælde er størst ved M1, hvilket viser, at vinduet har været åbnet på disse tidspunkter.



III. 25a Foto af de studerendes sædvanlige placering i grupperummet

CO₂-indhold i luften

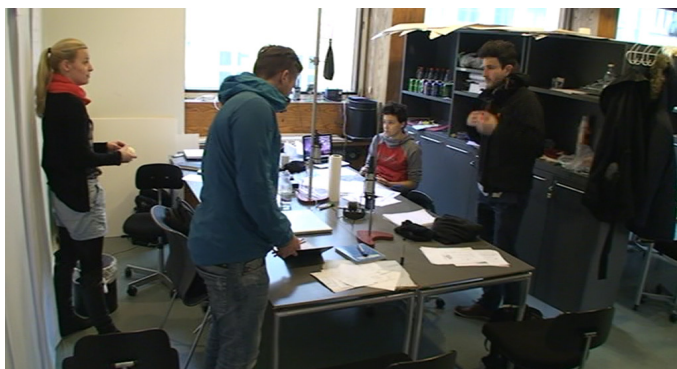
I forhold til indholdet af CO₂ i luften er niveauet nogenlunde stabilt på omkring 700ppm, dog med udsving op til 836,8ppm, hvilket er sammenfaldende med antal tilstedeværende gruppemedlemmer, hvor tilstedeværelsen af alle gruppemedlemmer giver sig udtryk i et højere niveau af CO₂ i luften. Igen ses det, at kvaliteten af indeklimaet i forhold til luftens CO₂-indhold, er en lille smule dårligere ved M3, hvilket højst sandsynligt skyldes placeringen af de hyppigst tilstedeværende gruppemedlemmer omkring denne måler, ligesom det er for denne måler, der er de største udsving.

	kat. A	kat. B
M1	100%	-
M2	100%	-
M3	99,1%	0,9%
M4	100%	-

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til CO₂-indholdet i luften i det åbne grupperum

Endvidere ses det for målingerne af CO₂-indholdet i luften, at der er et sammenfald mellem åbning af vinduet og luftens CO₂-indhold, hvor indholdet af CO₂ falder lidt før kl. 13.30 og igen lidt efter kl. 14.30, og mest for M1 tættest på vinduet.

Det bemærkes, at der er placeret to indblæsningsarmaturer henholdsvis i det åbne grupperum samt lige ved siden af grupperummet, hvilket højst sandsynligt er medvirkende til det relativt lave CO₂-indhold i luften. Desuden er der det meste af tiden kun to gruppemedlemmer tilstede i grupperummet, hvilket selvfølgelig også giver en lavere forurening i forhold til CO₂ i luften.



III. 26a Fotos af læringsituationen i det åbne grupperum ift. tilstedeværelse

TILSTEDEVÆRELSE

Videoregistreringen for det åbne grupperum viser, at tilstedeværelsen er meget forskellig for de forskellige gruppe-medlemmer i den overordnede tilstedeværelsesperiode på dagen for videoregistreringen (se graf i bilag 2, s. 43). Gruppe-medlem 1 er konstant tilstede i grupperummet med enkelte korte afbræk, hvorfor der opstår enkelte tidspunkter, hvor der ingen tilstedeværende er i grupperummet. Gruppe-medlem 5 er kun tilstedeværende 2min. i løbet af dagen, mens tilstedeværelsen af gruppe-medlem 3 og 4 stort set er sammenfaldende, hvilket kan tyde på, at de har sammenfaldende grunde til at være tilstedeværende og fraværende. Gruppe-medlem 2 har den næsthøjeste grad af tilstedeværelse med et ca. halvdanden times afbræk omkring frokosttid.

Ovenstående bevirker desuden, at der på intet tidspunkt i løbet af dagen opstår et tidspunkt, hvor alle gruppe-medlemmer er tilstede. Dog er der i to tidsrum et sammenfald af tilstedeværelse for gruppe-medlem 1-4, nemlig fra kl. ca. 9, hvor de møder ind om morgenen, til kl. 10.18, hvor gruppe-medlem 3-4 forlader grupperummet. Dette tidsrum er desuden sammenfaldende med en fælles aktivitet for hele gruppen, nemlig en gruppediskussion omkring bordene i grupperummet. Denne situation opstår igen i tidsrummet kl. 13.59-14.33.

Registreringerne viser desuden, at gruppe-medlemmerne overordnet set enten er tilstedeværende eller fraværende, dog eventuelt med kortere afbræk. Med dette menes der, at de eksempelvis ikke kontinuert går ud og ind af grupperummet over hele dagen, men at dette kun sker i afgrænsede tidsperioder, hvorfor der kan tales om en overordnet tilstedeværelse eller mangel herpå.

Med hensyn til tilstedeværelsen af andre personer i gruppe- rummet forekommer dette kun to gange i løbet af dagen i pe- rioder på 1½min. hver. For begge tilfælde ses et sammenfald med "brug" af måleudstyr, hvilket eventuelt kan betyde, at måleudstyret har givet anledning til tilstedeværelsen af andre i grupperummet.



III. 26b Fotos af læringsituationen i det åbne grupperum ift. aktiviteter

AKTIVITETER

Grafen over aktiviteter i det åbne grupperum viser, at den hyppigst forekommende aktivitet er individuelt arbejde (se graf i bilag 2, s. 43). Denne aktivitet er jævnt fordelt i hele den overordnede tilstedeværelsesperiode på dagen for videoregistreringen, dog med tre længevarende afbræk af op til ca. 1t. og 15min.'s varighed. Disse afbræk er sammenfal- dende med forekomsten af andre aktiviteter, det vil sige, at når der ikke forekommer individuelt arbejde, forekommer der i stedet gruppearbejde, arbejde i mindre grupper eller pause.

Generelt er det kendetegnende, at sideløbende aktiviteter i grupperummet ikke forekommer særlig hyppigt, og at afbrækkene i individuel aktivitet er sammenfaldende med andre aktiviteter, hvilket tyder på, at det er den samme person, der laver individuelt arbejde og derfor må afbryde denne aktivitet for at deltage i andre aktiviteter. Dette stemmer desuden overens med tilstedeværelsen, hvor indi- viduelt arbejde næsten udelukkende forekommer når kun gruppe-medlem 1 og 2 er tilstede, mens gruppearbejde og arbejde i mindre grupper er sammenfaldende med tilst- edeværelse af hele gruppen (her er gruppe-medlem 5 ikke regnet med i "hele gruppen", da dette gruppe-medlem kun er tilstedeværende 2min. i løbet af dagen).

I forhold til inventarbrug er det kendetegnende at pauserne dels er sammenfaldende med kontakt med andre og med ingen aktivitet er i grupperummet, det vil sige, når gruppe- rummet er tomt. Alle disse aktiviteter (pause, kontakt med andre, ingen aktivitet) er igen sammenfaldende med brug af reoler/skabe, åbning/lukning af vindue samt "brug" af måleudstyr. Dette betyder dels, at måleudstyr, reoler/ska- be samt åbning/lukning af vindue kan give anledning til at holde pause, til kontakt med andre samt til ingen aktivitet, men også at dette inventar primært bruges i forbindelse med disse aktiviteter og ikke i forbindelse med de andre ak- tiviteter.



III. 27a Fotos af læringssituationen i det åbne grupperum ift. inventarbrug

INVENTARBRUG

I forhold til brugen af inventaret i grupperummet er det overvejende stole og borde, der bruges, og disse bruges i hele den overordnede tilstedeværelsesperiode med enkelte korte afbræk af op til 2½ min.'s varighed (se graf i bilag 2, s. 43).

Tavler/vægge bruges tre gange i løbet af dagen i meget korte perioder á ½ min.'s varighed, mens reoler/skabe bruges oftere i korte perioder á ½-1 min.'s varighed spredt ud over hele dagen. Desuden forekommer åbning/lukning af vindue to gange i løbet af dagen, lidt før kl. 13.30 samt lidt før kl. 14.30. Endelig forekommer der "brug" af måleudstyr i tre meget korte perioder, som er sammenfaldende med kontakt med andre, som tidligere nævnt.



III. 27b Fotos af interviewsituationen med de studerende fra det åbne grupperum

FOKUSGRUPPEINTERVIEW

Interviewet er foretaget d. 23. november 2011 af Cecilie Breinholm Christensen og Henrik Harder. Interviewet er foretaget andetsteds end grupperummet af hensyn til muligheden for at optage lyden fra interviewet og derfor undgå forventede støjgener fra de tilstødende grupperum. Dette har dermed begrænset muligheden for at kunne adressere forskellige aspekter ved den pågældende fysiske kontekst i grupperummet under interviewet. Der er både optaget video og audio af interviewet, men det er alene analyseret på baggrund af audiooptagelser, da videoen viste sig ikke at være i god nok kvalitet til at kunne bruges som analysegrundlag for databehandling. Der er i udarbejdelsen af interviewguiden taget udgangspunkt i den tidligere omtalte model over dataindsamlingen, hvor registreringerne opdeles i forhold til fem aspekter. Disse fem aspekter har udgjort de fem temaer, hvorudfra der er spurgt ind til gruppens registrerede brug af grupperummet. De væsentligste resultater fra interviewet vil her kort blive ridset op.

Repræsentativitet

Overordnet set mener projektgruppen, at videoregistreringen er foretaget på en dag, der er repræsentativ for en normal dag i grupperummet. Dog siger de, at de bruger grupperummet meget forskelligt afhængigt af hvilken fase i projektet, de er, hvor de alle i slutningen af projektet vil være meget tilstedeværende i grupperummet og arbejde individuelt eller i mindre grupper ved deres computer.

"Ja, det er virkelig - det er normalt, at et af gruppemedlemmerne ikke er her - næsten hver dag."

Tilfredshed

Overordnet set er gruppen tilfredse med deres grupperum. De sammenligner grupperummet med tidligere erfaringer i forhold til fysiske studiemiljøer, dels på A&D/AAU, dels på andre universiteter, og på den baggrund fremhæves dette grupperum, som værende et godt grupperum, primært på grund af, at de har hele Tegnesalen til rådighed på dette semester (se beskrivelsen af *åbent grupperum* / A&D på s. 20), samt oplevelsen af grupperummet som værende lyst og luftigt.

Dog viser det sig senere i interviewet, at de studerende reelt ikke føler, at selve grupperummet, som det er defineret i dette studie, egner sig til de opgaver, som gruppen forventes at løse i forbindelse med deres projektarbejde. Det viser sig desuden, at idet gruppen har hele Tegnesalen til deres rådighed og betragter hele dette seminarrum som deres "grupperum", er det først, når deres reelle grupperum defineres i interviewet, at de kritiserer dette.

"... Jeg ville sige, at dette er langt de bedste faciliteter på hele skolen..."

"(Jeg synes det er et godt grupperum.) Helt sikkert. Jeg kan godt lide det faktum, at vi har det her ene store rum, ligesom, vi har hele Tegnesalen for os selv (...) som er et virkelig godt rum (...) det er meget fleksibelt - vi kan lave mange ting, og vi føler det er vores eget og vi har en masse plads og godt lys..."

"Jeg synes ikke, det (grupperummet, red.) faciliterer kreativitet. Man kan ikke flytte sig, man kan ikke flytte sin stol. Det er okay, hvis man skal arbejde ved sin computer, men så hvis man skal tegne (...) nej, det er ikke praktisk"

Desuden fremhæver gruppen, at det vigtigste ved grupperummet, er selve dét at have et grupperum, og have et sted, der tilhører gruppen, hvor de kan komme og arbejde som gruppe, snarere end hvordan den fysiske kontekst af grupperummet konkret er.

"Ja, det er virkelig rart at have sådan et rum, man føler ikke at man er nødt til at spørge efter nøglerne til et rum, man ved, at man har et rum, der tilhører én selv - og - ja, det er godt."

"... det er virkelig vigtigt at vi har vores eget rum..."

Aktiviteter

I forhold til grupperummets evne til at understøtte alle de aktiviteter, som knytter sig til gruppe- og projektarbejdet, så mener de studerende godt, at dette vil kunne lade sig gøre, hvis grupperummet eksempelvis er stort nok. Det betragtes dog ikke som positivt, når grupperummets fysiske afgrænsning sætter rammerne for, hvilke aktiviteter, der kan laves i grupperummet. Eksempelvis føler gruppemedlemmerne, at de er nødt til at forlade det reelle grupperum for at kunne arbejde med modeller, hvilket de betragter som en nødvendig del af deres studie. Dette viser sig desuden at være grunden til, at gruppemedlem 3 og 4 er fraværende i grupperummet en stor del af dagen, hvor de har arbejdet på nogle modelborde, der er placeret umiddelbart uden for grupperummet i det store seminarrum, Tegnesalen.

"...vi er nødt til at have alle computerne og sådan nogle ting og hvis vi er nødt til at arbejde med modellerne i det samme rum så er der ikke nok plads til det."

Dog opfatter de studerende, som tidligere nævnt, at hele Tegnesalen hører til deres grupperum, og derfor kan det diskuteres, hvorvidt de forlader deres grupperum, idet de stadig er indenfor hørbar afstand af det reelle grupperum.

Tilstedeværelse

De studerende siger dog, at de højst sandsynligt ville forlade grupperummet for at lave individuelle opgaver, der kræver fordybelse, uanset hvordan grupperummets fysiske kontekst ellers ville være.

"Hvis jeg skal skrive noget, vil jeg langt foretrække at gå hjem."

Desuden vil gruppemedlemmerne altid have behov for at gå ud af grupperummet, idet dette betragtes som gavnligt for projektarbejdet, da de dermed kan holde en pause og komme tilbage til deres arbejde med friske øjne.

"...det vigtigste er at komme væk fra dit arbejde og komme væk fra computeren og (...) snakke om noget andet - noget helt andet, og... For at få en pause."

"Selvom grupperummet ville fungere til alting ville man ikke... bruge det til alting (...) nogle gange har man bare brug for en lille smule variation og gå ud og kigge på noget andet end de grå borde."

Gruppemedlemmerne siger endvidere, at de i løbet af dagen bruger tid på andre ting end projektarbejdet. Derfor betragter de det heller ikke som usædvanligt, at der ikke er flere tilstedeværende gruppemedlemmer i grupperummet.

Inventar

Det er desuden vigtigt, at hvert gruppemedlem har sit eget arbejdsrum i grupperummet, hvilket blandt andet kan dannes ved at have ét bord pr gruppemedlem. Det vil sige, at størrelsen af grupperummet skal kunne understøtte dette. Dermed siger gruppemedlemmerne, at deres grupperum faktisk er for lille til, at de alle kan sidde og arbejde der, hvilket ikke understøtter læringssituationen i projektarbejdet.

"Hvis man skulle have det komfortabelt, ville jeg sige, at man skulle have et bord for hver person. Fordi man kan ikke sidde ved siden af hinanden ved ét bord..."

Desuden understøtter den ergonomiske kvalitet af inventaret heller ikke læringssituationen, da gruppemedlemmerne får gener af for dårlige stole og borde.

"Stolene (i grupperummet, red.) er ikke særlig gode, vi har mange problemer med stolene."

"Ja, jeg var nødt til at gå til lægen, fordi jeg havde så ondt i min skulder af at sidde der."

Indeklima

Angående indeklimaet, er de studerende stort set tilfredse med dette. De studerende bedes blive enige om at liste indeklimaparametre fra 1-5, hvor 1 angiver det aspekt af indeklimaet, som de er mest tilfredse med. Deres liste er følgende:

- 1) dagslys
- 2) luftkvalitet
- 3) temperatur
- 4) kunstlys
- 5) lydforhold

De nævner selv lydforholdene som problematiske, hvor de primært oplever støjgener fra de tilstødende åbne grupperum samt indgangsområdet til Tegnesalen, men er enige om, at det er relativt nemt at håndtere støjgener, eksempelvis ved at italesætte de, der er skyld i støjkilden eller ved at lukke støjen ude via ørepropper eller høretelefoner med musik. Dette er derfor ikke den primære grund til, at de eksempelvis forlader grupperummet, hvis de skal lave

individuelle opgaver, der kræver fordybelse (jf. Aktiviteter ovenover).

“Når jeg er irriteret er det på grund af de andre grupper.”

Desuden mener de ikke, at den kunstige belysning er tilstrækkelig, den er lidt for svag i forhold til at skulle arbejde ved computere, hvilket stemmer overens med resultaterne i lysmålingerne (se bilag 4, s. 47). Overordnet set, mener gruppemedlemmerne at det er vigtigst, at rummet opleves som lyst og luftigt med gode dagslysforhold og god luftkvalitet, idet dette ikke kan opvejes af eksempelvis kunstig belysning og ventilation.

“.. det naturlige lys og luftkvaliteten er de største fordele for mig.”

Social kontekst

I forhold til den registrerede brug af det åbne grupperum, hvor der er en lille forekomst af kontakt med andre grupper og medstuderende på semestret, siger de studerende, at dette primært skyldes, at de ikke kender hinanden på tværs af projektgrupper særlig godt på dette semester. Dette er det første semester på kandidatuddannelsen i Urban Design, hvor der er kommet en del udvekslingsstuderende til (17 ud af 26), og der er dermed dannet nogle få, men store grupperinger på semestret, hvoriblandt der både er kulturelle, personlige samt faglige forskelle.

Dette har fået den konsekvens, at gruppemedlemmerne føler, at det er svært at danne social kontakt på tværs af projektkupperne og eksempelvis gå ind i de andre projektkupperes grupperum. Desuden føler de ikke, at de har et fagligt incitament for at tage kontakt til de andre projektgrupper.

“Og her føler jeg, at jeg forstyrrer de andre grupper, fordi jeg ikke kender dem socialt.”

“Jeg synes at her, hvor man også har de her skillevægge - jeg synes ikke rigtig det bidrager med særlig meget, og der er ikke noget koncept for at bruge rummet på en kreativ måde. Man kan nærmest definere det som et lukket grupperum på grund af væggen i enden.”

Dog har de mulighed for social kontakt og uformelle møder ved brug af de fællesfaciliteter, der er placeret i eller i tilknytning til Tegnesalen, som eksempelvis modelborde, køkken og frokostborde.

Reglementmæssig kontekst

Ordensreglementer for brug af den fysiske kontekst sætter ligeledes begrænsninger for de studerendes mulighed for at indrette og bruge deres grupperum i overensstemmelse med deres behov i relation til projektarbejdet. Dette oplever de studerende som begrænsende for deres evne til at opnå et maksimalt læringsudbytte, idet de mener, at det ikke svarer til den kreative uddannelse, som de betragter deres studie som.

“Hvis for eksempel en gruppe sætter en model udenfor grupperummet (...) så kommer betjenten og beder os om at flytte den (...) fordi vi blokerer flugtvejen (...) vi har ikke nogen plads til at være kreative”

“Man føler, at man er så begrænset (...) af de her ting.”

SAMLET OPSUMMERING / ÅBENT GRUPPERUM

Nedenstående er en sammenfatning af, hvorledes lærings-situationen kommer til udtryk i det åbne grupperum, samt hvilke faktorer i denne fysiske kontekst, der har indvirkning på læringssituationen.

Karakteristik af læringssituationen i det åbne grupperum: Udfra de her beskrevne resultater af videoregistreringen i det åbne grupperum, tegner der sig et billede af brugen af grupperummet, hvor det primært er gruppemedlem 1 og 2, der er tilstede, og at disse primært arbejder individuelt og med brug af borde og stole. Det er desuden påfaldende, at når hele gruppen er tilstede, så arbejdes der stort set ikke individuelt, men laves aktiviteter, som hele gruppen eller flere personer er fælles om, hvorfor der stort set ingen sideløbende aktiviteter forekommer i grupperummet. Desuden er der få pauser, når hele gruppen er tilstede. Brugen af inventar i grupperummet begrænser sig primært til brug af borde og stole, selv når der arbejdes i mindre grupper eller i hele gruppen.

Det kan konkluderes, at den fysiske kontekst har en vis indvirkning på læringssituationen i grupperummet.

Dels i form af den konkrete fysiske afgrænsning af grupperummet, det vil sige størrelsen på grupperummet samt inventaret, hvor de studerende føler, at de eksempelvis er nødt til at forlade det relle grupperum for at arbejde med modeller.

Dels i form af indeklimaet, hvor der opleves støjgener fra de tilstødende åbne grupperum. De studerende føler dog ikke, at dette påvirker brugen af grupperummet i væsentlig grad, da de studerende kan kontrollere situationen ved at lukke støjgenerne ude, eksempelvis ved høretelefoner med musik. Men dette påvirker jo brugen af grupperummet ved, at de enkelte gruppemedlemmer dermed ligeledes lukker de andre gruppemedlemmer ude, og derfor kun kan arbejde individuelt på denne måde.

Desuden viser det sig, at det ikke kun er den fysiske kontekst i selve grupperummet, der har en indvirkning på læringssituationen her.

Blandt andet er den fysiske kontekst uden for grupperummet ligeledes en væsentlig parameter for, hvordan gruppen bruger deres grupperum og dermed for læringssituationen i grupperummet. Hvis ikke de studerende havde modelborde til rådighed umiddelbart uden for grupperummet, ville de være nødt til at forlade bygningen for at bruge værkstedet på Utzon Centret, og ville dermed være uden for umiddelbar fysisk rækkevidde for de resterende gruppemedlemmer i grupperummet. Det er endvidere af betydning, at de kan forlade grupperummet for at holde en pause, eksempelvis under frokosten.

Ligeledes er den sociale kontekst af betydning for læringssituationen i grupperummet, hvor manglende sociale relationer blandt projektkupperne på det pågældende semester har den konsekvens, at de studerende føler det er svært at tage kontakt til de andre projektkupper, både fagligt og socialt.

Endelig er den reglementmæssige kontekst af betydning for læringssituationen, idet der her sættes grænser for, hvordan de studerende må bruge deres grupperum - især, hvordan de ikke må bruge grupperummet.

lukket grupperum / B&A

INDEKLIMA

Indeklimamålingerne for det lukkede grupperum på B&A viser overordnet set, at der er et tilfredsstillende indeklima. Nedenfor vil resultaterne for de enkelte parametre blive beskrevet i henhold til vurderingskriterierne beskrevet i *resultatbehandling* på s. 18. Alle måleresultater kan desuden ses i bilag 5, s. 63.

Temperatur

Gennemsnitstemperaturen for de fire målere er alle mellem 23,3-23,9°C stigende med afstand fra vinduet. Det vil sige, at overordnet set kan kvaliteten af indeklimaet i forhold til temperatur klassificeres som kategori B.

Hvis der ses nærmere på variationerne, tegner der sig dels et mønster for alle målere af, at der generelt er lavest temperatur om morgenen, nogenlunde stabil temperatur i tidsrummet kl. 8.30-12.30, samt at temperaturen stiger sidst på dagen med en markant stigning i tidsrummet kl. 12.30 - 14.45, hvilket er sammenfaldende med et vejledermøde i samme tidsrum. Desuden ses et markant fald i temperaturen umiddelbart herefter, hvilket er sammenfaldende med åbning af vinduet. Dette giver sig endvidere udslag i en relativt stor temperaturvariation for alle målere, hvilket som tidligere nævnt, kan have en negativ effekt på oplevelsen af komfort.

	kat. A	kat. B	kat. C	udenfor kategori
M1	53%	15%	26%	7%
M2	13%	57%	24%	6%
M3	26%	54%	20%	1%
M4	9%	52%	22%	17%

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til temperaturen i det lukkede grupperum

Igen kan det konstateres, at der er en markant lavere temperatur, samt højere kvalitet, af indeklimaet i forhold til temperaturen ved M1, tættest på vinduet, og at kvaliteten er dårligst ved M4, længst fra vinduet (se tabel herover). Dog er der ikke en væsentlig forskel på M2 og M3, hvilket eventuelt skyldes, at placeringen af personer i rummet er nogenlunde jævn, eventuelt med en lidt højere hyppighed af tilstedeværende personer omkring M3 og M4 (se ill. 31a, s. 31).

Daglysniveau

Daglysniveauet i det lukkede grupperum er ca. 25% tættest på vinduet, hvilket er væsentligt lavere end for det åbne grupperum, og niveauet falder ligesom i det åbne grupperum med afstand til vinduet i overensstemmelse med eftervist sammenhæng mellem størrelse af åbning og afstand til denne [DS-håndbog 156:2005]. Dog holder niveauet i størstedelen af rummet sig over Bygningsreglementets minimumsgrænse for lys ved arbejdspladser på 2% [BR10, kap. 6.5.2, ebst.dk].

I forhold til anvisningen om min. 200lux lysniveau på arbejdsflader, viser der sig at være et tilstrækkeligt niveau på ca. 350lux på arbejdsflader, mens lysniveauet ved tavlerne på ca. 100lux ikke lever op til standardens anvisning om et lysniveau på min. 500lux ved tavler [DS-håndbog 156:2005].

Støjniveau

I forhold til målingerne af lydniveauet i det lukkede grupperum mangler der data i målingerne i tidsrummet kl. ca. 9.45-10.45 på grund af udskiftning af batterier i lydmåleren. Generelt viser målingerne for den resterende tid, at der er et gennemsnitsniveau på 62,2[dB(A)], hvilket er 1,1[dB(A)] højere end for det åbne grupperum. Det højeste lydniveau er ligesom for det åbne grupperum på 71,9[dB(A)], mens det laveste lydniveau er på 38,6[dB(A)], hvilket er 15,7[dB(A)] lavere end for det åbne grupperum. Desuden er peak-niveauet 2[dB(A)] højere.

Dermed er det gennemsnitlige niveau væsentligt højere end det anbefalede niveau for storrumskontorer på maks. 55 [dB(A)], men der er en langt større variation i lydniveauet end i det åbne grupperum. Blandt andet afspejles tilstedeværelsen af personer i grupperummet tydeligt i målingerne, hvor lydniveauet falder markant efter kl. 16, hvor grupperummet er tomt. Her forekommer minimumsniveauet på 38,6[dB(A)], hvilket stemmer godt overens med det anbefalede niveau for baggrundsstøj fra installationer i kontorer på 35-40[dB(A)].

Relativ luftfugtighed

Generelt er den relative luftfugtighed god, dog ligger værdierne tæt på grænseværdien på 30%, hvorunder luften kan føles tør og mindske komforten hos de tilstedeværende personer i grupperummet. Af resultaterne ses det, at den relative luftfugtighed er bedst ved M2 og M3 som er placeret ca. midt i rummet, mens den er dårligst ved M4, længst fra vinduet (se tabel herunder). Når der ses på graferne (se bilag 5, s. 65), er der dog ikke stor forskel på de fire målere, og den markante forskel i forhold til klassificeringen af indeklimaet i henhold til den relative luftfugtighed skyldes, at værdierne som nævnt ligger lige omkring grænseværdien på 30% .

	20-30%	30-45%	45-70%
M1	12%	88%	-
M2	-	100%	-
M3	-	100%	-
M4	22%	78%	-

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til den relative luftfugtighed i det lukkede grupperum

Sammenfaldende for alle målinger er desuden en markant stigning om morgenen omkring kl. 8.15, hvor de studerende møder ind, samt et markant fald om eftermiddagen omkring kl. 14.45, hvor vinduet åbnes. Dog stabiliserer niveauet sig relativt hurtigt igen herefter for begge tilfælde.



III. 31a Foto af de studerendes sædvanlige placering i grupperummet

CO2-indhold i luften

I forhold til indholdet af CO2 i luften afspejler tilstedeværelsen af personer i rummet sig generelt i graferne. Der ses således en stigning omkring kl. 8.15, hvor gruppemedlemmerne møder ind om morgenen, mens niveauet i brugsperioden generelt svinger mellem 800 og 1000ppm. Dog er der en undtagelsesvis stigning i tidsrummet kl. 12.30-14.45, som er sammenfaldende med et vejledermøde, hvor døren er lukket, og hvor CO2-indholdet kommer helt op på 1498,9ppm (se bilag 5, s. 65). Efter vejledermødet sker et stort fald i CO2-indholdet, som er sammenfaldende med åbning af vinduet, hvilket desuden stemmer overens med, at dette fald er størst for M1, tættest på vinduet.

	kat. A	kat. B	kat. C
M1	34,5%	45,2%	20,3%
M2	7,9%	67,2%	24,9%
M3	15,3%	63,5%	21,2%
M4	7,6%	69,8%	22,6%

Tabel over måleresultater fra de fire forskellige målere, der viser kvaliteten af indeklimaet i forhold til CO2-indholdet i luften i det lukkede grupperum

Generelt er kvaliteten af indeklimaet i forhold til CO2-indholdet i luften bedst for M1 og dårligst for M2 og M4, der har næsten samme fordeling (se tabel herover). Dette kan eventuelt skyldes gruppemedlemmernes placering eksempelvis under vejledermødet, men da placeringen af personer i grupperummet er nogenlunde jævn, eventuelt med en lidt højere hyppighed af tilstedeværende personer omkring M3 og M4 (se tabel herover), er det svært at sige noget om en sådan direkte sammenhæng. Desuden er der overordnet set ikke stor forskel på kvaliteten af indeklimaet i forhold til CO2-indholdet i luften for de forskellige målere.



III. 32a Fotos af læringssituationen i det lukkede grupperum ift. tilst-

TILSTEDEVÆRELSE

Videoregistreringen for det lukkede grupperum viser først og fremmest, at der konstant er gruppemedlemmer tilstedeværende i grupperummet i den generelle tilstedeværelsesperiode på dagen for videoregistreringen (se graf i bilag 3, s. 44). Desuden ses det, at der er en nogenlunde konstant tilstedeværelse for de enkelte gruppemedlemmer, hvor nogle gruppemedlemmer har større afbræk på forskellige tidspunkter i løbet af dagen. Eksempelvis er det kun gruppemedlem 3, der overordnet set er tilstede i tidsrummet kl. 12-12.30, mens dette gruppemedlem til gengæld ikke er tilstede mellem kl. 8.30 og 9.15, hvor de andre gruppemedlemmer derimod er stort set konstant tilstedeværende.

Dette betyder, at der på stort set alle tidspunkter i løbet af dagen er minimum fire gruppemedlemmer tilstede i grupperummet, mens der overordnet set kun foregår en aktivitet fælles for hele gruppen på ét tidspunkt i løbet af dagen, nemlig i tidsrummet kl. 13-13.45 under vejledermødet.

Registreringerne viser, at nogle gruppemedlemmer overordnet set enten er tilstedeværende eller fraværende, med kortere afbræk indimellem (gruppemedlem 1 og 2), mens andre gruppemedlemmer i højere grad går ud og ind af grupperummet for kortere perioder fordelt over hele dagen (gruppemedlem 3-6).

Med hensyn til tilstedeværelsen af andre i grupperummet er der en forholdsvis hyppig forekomst af dette i løbet af dagen, dog primært om eftermiddagen i tidsrummet kl. 13-15.45. Indtil kl. 12.30 sker dette typisk i form af kortere perioder på ½-ca. 10 min. Dette er dels sammenfaldende med et vejledermøde i tidsrummet kl. 13-14.45, dels med "brug" af måleudstyr, hvilket eventuelt kan betyde, at måleudstyret har givet anledning til tilstedeværelsen af andre i grupperummet. Dog er tilstedeværelsen af andre i grupperummet længerevarende end "brugen" af måleudstyret, hvorfor dette højst sandsynligt ikke er den eneste grund til tilstedeværelsen af andre i grupperummet.



III. 32b Fotos af læringssituationen i det lukkede grupperum ift. aktiviteter

AKTIVITETER

Grafen over aktiviteter i det lukkede grupperum, viser, at der veksles mellem aktiviteter i grupperummet i hele den overordnede tilstedeværelsesperiode på dagen for videoregistreringen (se graf i bilag 3, s. 45). Dermed kan det forekomme, at der udelukkende foregår én aktivitet, som eksempelvis pause, men at denne efter en kort periode afløses af en anden eller andre aktiviteter. Som nævnt under *tilstedeværelse* forekommer det dermed ikke, at der ingen aktivitet er i grupperummet, det vil sige, at det ikke står tomt på noget tidspunkt i den overordnede tilstedeværelsesperiode.

De hyppigst forekommende aktiviteter er individuelt arbejde, samt arbejde i mindre grupper, som forløber nogenlunde parallelet og samlet set foregår jævnt fordelt stort set hele dagen, med et afbræk på ca. 45min. i tidsperioden kl. 11.45-12.30. Desuden forekommer der hyppigt pause. Dette sker dog i flere korte perioder, men ligeledes jævnt fordelt over hele dagen, hvor der kun er to tidsperioder, hvor der ikke foregår pause, nemlig kl. 11-11.15 samt kl. 14.45-15.30. Arbejde i hele gruppen forekommer primært under vejledermødet og ellers i flere mindre perioder frem til kl. 10.

I forhold til inventarbrug er der sammenfald mellem pauser, kontakt med andre og "brug" af måleudstyr, men dette er ikke entydigt, hvor der eksempelvis ligeledes forekommer kontakt med andre i perioder, hvor der ikke er "brug" af måleudstyr. Derimod ses der en sammenhæng mellem brug af tavler/vægge og kontakt med andre i grupperummet, hvilket kan tyde på, at tavlerne er blevet brugt i kontakten med andre.



III. 33a Fotos af læringssituationen i det lukkede grupperum ift. inven-

INVENTARBRUG

I forhold til brugen af inventaret i grupperummet er det påfaldende, at det ligesom for det åbne grupperum overvejende kun er stole og borde, der bruges, og at disse bruges i hele den overordnede tilstedeværelsesperiode uden afbæk (se graf i bilag 3, s. 45).

Tavler/vægge bruges flere gange i løbet af tilstedeværelsesperioden i korte perioder af op til 7½ min.'s varighed, primært sammenfaldende med kontakt med andre i grupperummet. Desuden forekommer der ligesom for det åbne grupperum åbning/lukning af vindue, men her kun én gang i løbet af dagen, hvor vinduet dog står åbent i en længere periode på ca. 20-25 min. Det har ikke været muligt at vurdere brugen af reoler/skabe, da disse er placeret udenfor kameraets registreringsfelt.

Endelig forekommer der "brug" af måleudstyr i flere korte perioder af op til 4½ min.'s varighed fordelt over hele dagen, men primært i tidsperioden kl. 10.15-11.15. Dette er dog sammenfaldende med manglende målinger af lydniveauet i pågældende periode, og dermed at der bliver skiftet batterier i støjmåleren, hvorfor der ses bort fra denne registrering i vurderingen af den overordnede brug af grupperummet.



III. 33b Fotos af interviewsituationen i det lukkede grupperum

FOKUSGRUPPEINTERVIEW

Interviewet er foretaget d. 16. november 2011 af Cecilie Breinholm Christensen og Henrik Harder. Interviewet er foretaget i grupperummet af hensyn til muligheden for at kunne adressere forskellige aspekter ved den pågældende fysiske kontekst i grupperummet under interviewet. Da der er tale om et lukket grupperum, har det ikke været nødvendigt at skulle tage yderligere hensyn til støjgener fra tilstødende grupperum. Der er både optaget video og audio af interviewet, men det er alene analyseret på baggrund af video-optagelser, da audio-optagelsen viste sig ikke at være i god nok kvalitet til at kunne bruges som analysegrundlag for databehandling.

Der er i udarbejdelsen af interviewguiden taget udgangspunkt i den tidligere omtalte model over dataindsamlingen, hvor registreringerne opdeles i forhold til fem aspekter. Disse fem aspekter har udgjort de fem temaer, hvorudfra der er spurgt ind til gruppens registrerede brug af grupperummet. De væsentligste resultater fra interviewet vil her kort blive ridset op.

Repræsentativitet

Overordnet set mener projektgruppen, at videoregistreringen er foretaget på en dag, der er repræsentativ for en normal dag i grupperummet, dog var der mange personer inde i grupperummet den dag. Projektgruppen arbejder således under forholdsvis faste rammer uanset indholdet af undervisningen på semestret, hvor de normalt møder ind kl. 8.15 om morgenen og går hjem kl. 16. Dog vil de højst sandsynligt arbejde mere og dermed gå hjem på et senere tidspunkt hen mod slutningen af projektperioden.

".. vi arbejder meget sammen med den anden gruppe derinde også, så der er altid mange folk inde og spørge (...) så der er altid sådan lidt ud og inde hele tiden..."

Tilfredshed

Overordnet set er gruppen tilfredse med deres grupperum. De sammenligner grupperummet med tidligere erfaringer i forhold til fysiske studiemiljøer, dels på B&A/AAU, dels på andre universiteter, og på den baggrund fremhæves dette grup-

perum som værende et godt grupperum, primært på grund af dets størrelse. Dog siger de samtidigt, at de ikke lavede et dårligere projekt, da de var placeret i et dårligere grupperum.

“.. det her er et stort grupperum i forhold til de andre - i de andre kan man ikke have et bord til hver, så det her er et godt grupperum.”

“Vi lavede også et godt projekt. Det kan bare være mere frustrerende.”

Desuden fremhæver gruppen, at det vigtigste ved grupperummet, er selve dét at have et grupperum, snarere end hvordan den fysiske kontekst af grupperummet konkret er. Grupperummet opleves som et andet hjem, hvilket betyder, at gruppemedlemmerne har lyst til at blive på studiet og arbejde, både når der laves projekt- og dermed gruppearbejde, men også når der laves individuelt arbejde.

“Når vi har det her lukkede grupperum - fordi vi kan have alle vores ting her (...) det føles som et andet hjem, så hvis vi havde et åbent grupperum - eller ikke havde et grupperum - så ville man ikke føle man havde dette sted på studiet som var éns eget... ja, det gør, at man vil bruge mere tid her, fordi man har sit eget rum.”

Aktiviteter

I forhold til grupperummets evne til at understøtte alle de aktiviteter, som knytter sig til gruppe- og projektarbejdet, så mener de studerende godt, at dette vil kunne lade sig gøre og fremhæver andre grupper, der stort set aldrig forlader deres grupperum. Dog har de behov for at lave nogle målinger, som de er nødt til at bruge et laboratorium til, hvilket tvinger dem til at forlade grupperummet. Dettets skete på dagen for video-registreringen af det lukkede grupperum, hvor gruppemedlem 2 og 4 forlod grupperummet i tidsrummet ca. 9.30-10.30 for at gå over i laboratoriet (se graf over tilstedeværelse i grupperummet, bilag 3, s. 45).

“Vi forlader grupperummet for at gå hen til laboratoriet, fordi vi har noget udstyr kørende der og det er nogle meget store maskiner, så vi kan ikke have dem her, så vi er nødt til at gå over og tjekke målingerne nogle gange”

Tilstedeværelse

Bortset fra brug af laboratorium mener de studerende dog, at grupperummet både kan understøtte diskussion og interaktion samt individuel fordybelse. Dog kræver dette, at de bliver enige i gruppen om eksempelvis at læse en tekst, hvorefter de kan give hinanden ro til at læse. Derimod går de nogle gange andre steder hen eller hjem, hvis det kun er et enkelt gruppemedlem, der har behov for at fordybe sig.

“Men nogle gange læser vi noget heroppe - nogle gange bliver vi enige om at læse noget (...) ja, men så skal vi allesammen være enige om det, fordi hvis du arbejder på hovedprojektet (...) og jeg bare skal læse til en forelæsning, så ville jeg ikke være heroppe..”

Dog vil gruppemedlemmerne altid have behov for at gå ud af grupperummet, idet dette betragtes som gavnligt for projektarbejdet, da de dermed kan holde en pause og komme tilbage til deres arbejde med friske øjne, eksempelvis efter frokost i kantinen.

“Ja, for det meste går vi allesammen ud til frokost, fordi hvis vi er her i frokostpausen (...) så bliver vi for det meste fanget af vores computere, og så er det ikke rigtig en pause”

(så hvorfor forlader I grupperummet?, red.)

“Det er for at få en pause, så vi kan komme tilbage med et klart hoved.”

Inventar

Ligesom for det åbne grupperum, fremhæves betydningen af, at hvert gruppemedlem har sit eget arbejdsrum i grupperummet. Dette kan eksempelvis være ét bord per gruppemedlem, men det vigtigste er linjerne på bordene, der markerer et personligt arbejdsrum. Dermed skal størrelsen af grupperummet understøtte dette. Her mener gruppemedlemmerne, at deres grupperum har en passende størrelse i forhold til at indrette rummet, som de ønsker det, med bordene samlet, så de kan sidde rundt om bordene overfor hinanden. Dette mener de understøtter gruppearbejdssituationen bedst muligt.

“Men man har stadig brug for sit eget bord. Hvis ikke vi hver havde vores eget bord, og vi ville sidde lige ved siden af hinanden, så tror jeg ikke der ville være nok plads, det er for tæt”

“Når vi arbejder sammen, så er det bedre at sidde ved ét bord (de enkelte seks borde sat sammen, red.), så er vi på en eller anden måde forbundet, vi kan se alle, denne sociale forbindelse er nødvendig, når vi arbejder på ét projekt, for at brunge projektet fremad.”

“Vi bruger linjerne på bordet (de linjer, der dannes når de enkelte borde sættes sammen, red.) til at lave grænser - linjerne er gode, det gør ikke noget, hvis det var ét stort bord, dette er kun et problem, hvis vi skal flytte bordene...”

Indeklima

Angående indeklimaet, er de studerende stort set tilfredse med dette. De studerende bedes blive enige om at liste indeklimaparametre fra 1-5, hvor 1 angiver det aspekt af indeklimaet, som de er mest tilfredse med. Deres liste er følgende:

- 1) støj
- 2) lys
- 3) lugt
- 4) temperatur
- 5) CO₂

De studerende mener selv, at grupperummet giver anledning til et højt støjniveau, men de føler dog, at de kan kontrollere støjniveauet, da de selv er den primære kilde til denne støj. Desuden kan de lukke døren, hvis de ikke vil generes af støj fra det tilstødende grupperum. De studerende er endvidere opmærksomme på at lukke døren, så de ikke generer andre grupper med deres egen støj, samt hvis de skal diskutere noget, som de ikke vil have, at andre hører.

“Jeg tror at den primære grund til at vi ikke føler os forstyrret af vores støj - fordi jeg tror, vi laver meget støj! - men det er fordi, vi selv laver det. (...) hvis det var et åbent grupperum og vi var nødt til at lytte til andre menneskers støj, så tror jeg det ville være meget forstyrrende.”

Ovenstående viser desuden, at de studerende er mindst tilfredse med luftkvaliteten, idet luften nemt opleves meget tæt i grupperummet, især når de har vejledermøder eller gruppediskussioner, hvor de typisk lukker døren samt er mange personer tilstede i grupperummet. Dette stemmer overens med resultaterne i indeklimamålingerne (se bilag 5, s. 63). Dog føler de, at de kan kontrollere luftkvaliteten ved at åbne for vinduet og døren, og dermed få luftet ud i grupperummet efter den pågældende aktivitet er overstået. Dermed påvirkes læringssituationen ikke i så væsentlig grad, at de afbryder en aktivitet, som eksempelvis et vejledermøde, på grund af den fysiske kontekst, selvom de dog nævner, at dette er sket på andre semestre.

"... så vi venter (...) og sidder i et meget dårligt indeklima indtil diskussionen er slut (...) vi lægger ikke mærke til indeklimaet, fordi vi er så engageret i diskussionen, vi lægger først mærke til det bagefter - så det er ikke indeklimaet, der får os til at stoppe diskussionen."

Social kontekst

I forhold til den registrerede brug af grupperummet, hvor der hyppigt forekommer kontakt med andre, skyldes dette primært, at de studerende kender hinanden på tværs af projektgrupperne på semestret, da de kun er to projektgrupper, og at de derfor har arbejdet sammen før på tværs af disse grupper. Desuden er de to grupperum placeret med døren umiddelbart overfor hinanden og et lille fælles indgangsområde, hvor de to projektgrupper har placeret fælles faciliteter i form af køleskab, mikroovn mm. Dermed opstår der nemt uformel kontakt mellem projektgrupperne, når de eksempelvis skal spise, men da døren til grupperummene for det meste står åben går de også jævnligt ind i hinandens grupperum for faglig sparring i forbindelse med projektarbejdet.

"... også for de private samtaler, jeg synes det er en vigtig ting at vi har en forståelse i gruppen for, at de ting, vi siger her, de bliver her (...) så er det nemmere at snakke om"

"Hvis man skal være i et lukket grupperum er man nødt til at diskutere og lave et sæt regler for at få det til at fungere."

"Måske et åbent grupperum ville være bedre til sociale ting - til at være mere social."

Akademisk kontekst

De studerende nævner betydningen af den akademiske kontekst for læringssituationen, idet deres studie primært er bygget op omkring beregninger, hvor løsningsmulighederne ikke varierer i så høj grad som eksempelvis en designopgave. Dette mener de, gør det nemmere at sparre med medstuderende i gruppen og på tværs af projektgrupper. Dog nævner de ligeledes, at denne sparring ikke sker i lige høj grad for alle projektgrupper på deres studieretning, og at den sociale kontekst dermed også er af stor betydning.

"Det kommer an på hvilket emne, man arbejder på (...) hvis man arbejder på en model for eksempel - så tror jeg det ville være bedre med et åbent grupperum, fordi så kan man lytte til andre (...) men når man arbejder på beregninger - det er en mere specifik ting, vi laver - så har man brug for at koncentrere sig."

SAMLET OPSUMMERING / LUKKET GRUPPERUM

Nedenstående er en sammenfatning af, hvorledes lærings-situationen kommer til udtryk i det lukkede grupperum, samt hvilke faktorer i denne fysiske kontekst, der har indvirkning på læringssituationen.

Karakteristik af læringssituationen i det åbne grupperum:
Ud fra de her beskrevne resultater af videoregistreringen i det lukkede grupperum, tegner der sig et billede af brugen af grupperummet, hvor der først og fremmest er konstant tilstedeværelse i hele tilstedeværelsesperioden, og hvor alle gruppe-medlemmer overordnet set er lige hyppigt tilstedeværende. Desuden viser registreringerne, at der veksles mellem flere sideløbende aktiviteter, men at der primært arbejdes individuelt og i mindre grupper, samt jævnligt holdes korte pauser, og at arbejdet hele tiden foregår med brug af borde og stole, men at tavler/vægge bruges i korte perioder, primært når der er kontakt med andre.

Det kan konkluderes, at den fysiske kontekst har en indvirkning på læringssituationen i grupperummet.

Dels i form af den fysiske afgrænsning af grupperummet, det vil sige størrelsen af grupperummet samt inventaret, hvor de studerende fremhæver vigtigheden af at have plads nok til et individuelt arbejdsrum i grupperummet. Desuden fremhæves vigtigheden af døren som redskab til henholdsvis at lukke af eller åbne op for social kontakt.

Døren er ligeledes et vigtigt redskab i forhold til indeklimaet, hvor de studerende dels kan lukke af for støjgener udefra, men også kan afskærme for deres egen støjproduktion. Desuden kan de ved brug af døren og vinduet styre luftkvaliteten, hvorfor de overordnet set er tilfredse med indeklimaet, selvom de ikke altid er i komfort i grupperummet.

Det viser sig endvidere, at det ikke kun er den fysiske kontekst i selve grupperummet, der har en indvirkning på læringssituationen her.

Blandt andet er den fysiske kontekst uden for grupperummet ligeledes af betydning, da de studerende dels har brug for faciliteter uden for grupperummet (laboratorium), dels har brug for at forlade grupperummet for at få en pause fra projektarbejdet. Desuden er den fysiske placering af grupperummet i forhold til den anden projektgruppe på semestret af betydning, både for uformel social kontakt, men ligeledes for faglig sparring i projektarbejdet.

Her er den sociale kontekst desuden væsentlig for kontakten mellem de enkelte projektgrupper på semestret, hvor der på dette semester er en god social og faglig relation mellem projektgrupperne, hvilket har en positiv effekt på læringssituationen i den enkelte projektgruppe.

Endelig skal her nævnes den akademiske kontekst, hvor det er af betydning hvordan de studerende kan bruge hinanden til faglig sparring i projektarbejdet. For eksempel er det nemmere at drage nytte af hinanden, hvis der arbejdes på en opgave, hvor der skal nås frem til den samme løsning, frem for en opgave, hvor løsningen kan variere fra projektgruppe til projektgruppe.

DISKUSSION

I det følgende vil der blive konkluderet på resultaterne af empiri-indsamlingen, samt diskuteret hvorledes disse kan bruges i udviklingen af arkitektonisk kvalitet af fremtidens læringsrum på universitet.

konklusioner

Først og fremmest kan det konkluderes at de indledningsvist opstillede hypoteser om, at den fysiske kontekst har indvirkning på læringssituationen, samt at der er forskel på lærings-situationen i de to undersøgte fysiske kontekster for dette studie, henholdsvis et åbent grupperum på A&D samt et lukket grupperum på B&A, er korrekt. Desuden kan det fastslås, at begge grupperum kan fungere under en række ideelle omstændigheder, og at en række aspekter af den fysiske kontekst dermed er af betydning for at sandsynliggøre optimale lærings-situationer.

RUM

'Hjem'

Begge projektgrupper fremhæver først og fremmest vigtigheden af overhovedet at have et grupperum, som den primære indvirkning af den fysiske kontekst på lærings-situationen. De betragter grupperummet som deres andet hjem på studiet, i form af et fysisk sted, der tilhører dem.

Supplerende rum

Dog står grupperummet ikke alene, idet det er nødvendigt at have supplerende rum, som eksempelvis frokostrum, laboratorium/værksted og bibliotek/fordybelsesrum.

Størrelse

Størrelsen af grupperummet er desuden vigtig, og begge projektgrupper påpeger betydningen af, at hvert enkelt gruppe-medlem har deres eget bord og dermed deres individuelle arbejdsrum i grupperummet. Selve bordet skal ligeledes opfylde krav til en vis minimumstørrelse, hvilket giver videre anledning til en vis minimumstørrelse af grupperummet, som altså bør overholdes, hvis ikke den fysiske kontekst skal have en negativ indvirkning på læringssituationen i grupperummet.

RUM/INVENTAR

Ejerskab

For det åbne grupperum påpeges betydningen af at have en form for ejerskab over grupperummet, og at kunne tilpasse den fysiske afgrænsning til projektgruppens varierende behov i forbindelse med projektarbejdet. Dette indebærer mulighed for at flytte på de lette skille vægge og bordene i grupperummet. I forlængelse af dette påpeges hos begge grupper betydningen af at kunne låse ting inde i grupperummet, enten i et skab eller som mulighed for at aflåse hele grupperummet for det lukkede grupperum.

INVENTAR

Ergonomi

I begge grupper er bordenes og stolens ergonomiske kvalitet af betydning for læringssituationen, idet de studerende oplever gener i form af hovedpine og dårlig ryg ved langvarigt arbejde i grupperummet, hvilket naturligvis har en negativ indvirkning på læringssituationen.

Ophængningsplads

For begge projektgrupper nævnes betydningen af at have rigeligt med tavleplads, både til at skrive på samt mulighed for ophængning af eksempelvis tidsplaner og skitser.

INDEKLIMA

Behovsstyring

For begge grupperum kan det konkluderes, at hvis projekt-grupperne føler, de kan kontrollere indeklimaet og tilpasse det til deres varierende behov, så er de overordnet set tilfredse med indeklimaet. En væsentlig parameter i denne forbindelse er et oplukkeligt vindue, hvormed de til en vis grad kan kontrollere det termiske, atmosfæriske samt lysklimaet i grupperummet. Det akustiske klima kan de enten kontrollere med en dør, ørepropper eller høretelefoner med musik. Dette viser, at den fysiske afgrænsning i form af rum har direkte betydning for indeklimaets indvirkning på læringssituationen i grupperummet.

ANDRE ASPEKTER

Konklusionen er dog ikke entydig, idet det ikke alene er den fysiske kontekst, der er af betydning for læringssituationen i grupperummet. Resultaterne af empiri-indsamlingen viser således, at følgende aspekter har en indvirkning på lærings-situationen i de to undersøgte situationer:

- fysisk kontekst
- social kontekst
- curriculum
- lovgivning og regler

Fysisk kontekst

Den fysiske kontekst har en betydning for læringssituationen i grupperummet, som konkluderet herover, men det er dog ikke kun den fysiske kontekst i selve grupperummet, men ligeledes den fysiske kontekst lige uden for grupperummet, der er af betydning for læringssituationen. De studerende vil altid have behov for at kunne tage pauser fra projektarbejdet, og dermed opfattes det heller ikke nødvendigvis som havende en negativ effekt på læringssituationen, at være nødt til at forlade grupperummet for at lave en nødvendig aktivitet i forbindelse med projektarbejdet. Dog er det af betydning, at de kan foretage disse aktiviteter i en afgrænset rækkevidde fra grupperummet, så de dermed bevarer kontakten til de resterende gruppemedlemmer.

Social kontekst

I dette pilotstudie ses det, at der er en større grad af social kontakt på tværs af projektgrupper i det lukkede grupperum end i det åbne grupperum, og at den sociale kontakt for det åbne grupperum primært finder sted i kraft af de fælles faciliteter, der er tilknyttet Tegnesalen, mens kontakten for det lukkede grupperum primært finder sted i selve grupperummet.

Dette skyldes primært forskelle i den sociale gruppering for de to situationer, hvor der for det lukkede grupperum er to projektgrupper på hele semestret, og hvor det samlede semester udgøres af en relativt homogen gruppe af studerende med en forholdsvis jævnbyrdig andel af studerende, der har taget deres bachelor på AAU og som kender hinanden godt, og studerende, der kommer udefra. For det åbne grupperum derimod udgøres det samlede semester af en relativt uhomogen gruppe af studerende, hvor der er en stor andel af studerende, der har taget deres bachelor flere andre steder, i forhold til studerende, der har taget deres bachelor på AAU, og hvor inddelingen i projektgrupper bærer præg af en markant gruppering i forhold til, hvor de studerende har taget deres bachelor. Dermed kender de studerende ikke hinanden på tværs af projektgrupperne.

Grupperummets fysiske afgrænsning spiller ligeledes en rolle i forhold til den sociale kontekst ved at definere muligheden for social kontakt på tværs af projektgrupper på semestret. Hvor der for det lukkede grupperum er mulighed for en tydelig indikation af, om gruppen kan forstyrres eller ej i kraft af en decideret dør, er dette ikke muligt for det åbne grupperum. De studerende i det åbne grupperum oplever, at det er svært at gå ind i de andre grupperum, når de ikke kender de studerende i de andre projektgrupper, selvom 'døren' er åben. Idet de studerende i det lukkede grupperum kender de studerende i den anden projektgruppe på semestret, er det nemt for dem at gå ind i hinandens grupperum.

Curriculum

Med curriculum menes den undervisningsmæssige kontekst for læringssituationen, hvor der er væsentlige forskelle for de to undersøgte situationer i dette pilotstudie (se [studieordning, MSc01_IIIEE] og [studievejledning MSc01_URB]), idet curriculum for det lukkede grupperum udgøres af studiet *Indoor Environmental and Energy Engineering* på uddannelsen *Civil Engineering*, mens curriculum for det åbne grupperum udgøres af studiet *Urban Design* på uddannelsen *Architecture & Design*. Dette giver udslag i form af forskelle i undervisningsindhold og -form men ligeledes i læringsmetoder, hvor de studerende arbejder meget forskelligt på disse to studier. Eksempelvis har projektgruppen på B&A brug for at benytte laboratorier til at foretage målinger, mens projektgruppen på A&D har brug for faciliteter til at bygge model.

Lovgivning og regler

I forhold til lovgivning og regler påpeger de studerende i det åbne grupperum, at dette har indvirkning deres brug af grupperummet, og dermed for læringssituationen. For eksempel føler de studerede sig begrænset i forhold til mulighed for indretning af grupperummet samt mulighed for at medbringe eget inventar, som for eksempel bedre stole end de, der er tilgængelige i grupperummet (se *resultater / åbent grupperum / fokusgruppeinterview*, s. 27-29).

Lovgivning og regler formidles til de studerende via bygningsbetjente, hvor der blandt andet argumenteres ud fra brandkrav. Der findes dog ingen deciderede regler eller lovgivning omkring brug af grupperummene, kun vejledende anvisninger i forhold til eksempelvis orden og oprydning (se [tekniskforvaltning.aau.dk, a] [tekniskforvaltning.aau.dk, b] [studieweb.aod.aau.dk, b]).

perspektivering

VIDERE FORSKNING

Den praktiske tilgang til empiri-indsamlingen vurderes at være brugbar i forhold til at indsamle yderligere data, eventuelt som grundlag for en kvantificering af de foreløbige konklusioner. Dog er der aspekter af databehandlingen, som eksempelvis den visuelle analyse af videoregistreringerne, der endnu ikke er mulig at automatisere, hvilket naturligvis sætter en ren tidsmæssig begrænsning for hvor stor mængde data, det er muligt at analysere.

Dette studie egner sig dermed som pilotprojekt i forhold til at påvise sammenhænge mellem den fysiske kontekst og lærings-situationen, men giver ligeledes anledning til videre forskning, idet der vurderes at være væsentlige fejlkilder tilstede i forhold til indsamlingen af empiri.

Den primære fejlkilde er forskellen i curriculum for de to undersøgte situationer (se *konklusioner* s. 36-37). Desuden er det af betydning på hvilket tidspunkt på semestret empiri-indsamlingen foregår, idet variationen af undervisningen i løbet af semestret har konsekvenser for arbejdsmetoden hos de studerende. Dette er dog i højere grad tilfældet på A&D, hvor det pågældende åbne grupperum i denne undersøgelse eksempelvis stod tomt en stor del af semestret, mens de studerende arbejdede på individuelle opgaver under et kursusforløb. Dette understøtter, at de studerende primært bruger grupperummet i forbindelse med gruppearbejde, mens de går andetsteds hen, hvis de skal fordybe sig i individuelt arbejde. Dermed giver dette studie ligeledes anledning til en diskussion af egnetheden af grupperummet som fysisk kontekst for lærings-situationen i det hele taget.

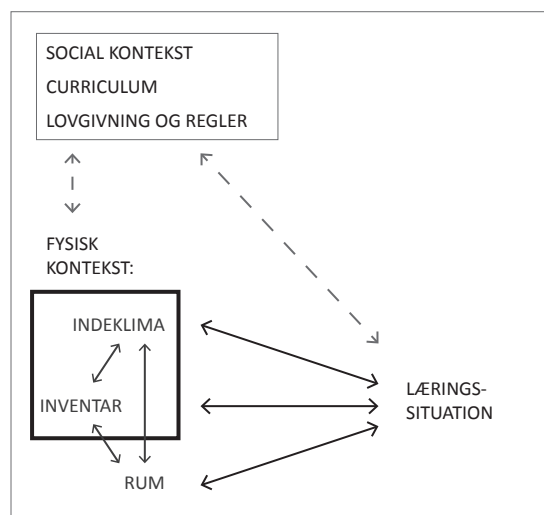
Forskellene i curriculum har desuden bevirket, at der har været forskelle i forhold til lovgivning og regler samt den sociale kontekst, hvilket dels har givet viden om vigtigheden af disse aspekter, men samtidig har mindsket muligheden for at vurdere den fysiske konteksts reelle indvirkning på lærings-situationen.

I forhold til videre forskning er der behov for et mere præcist empirisk grundlag, hvor først og fremmest curriculum holdes konstant, før der kan dannes egentlig evidens omkring den fysiske konteksts reelle indvirkning på lærings-situationen. Desuden bør lovgivning og regler holdes konstant, mens den sociale kontekst er mere vanskelig at definere og dermed holde konstant. Eksempelvis udgør gruppens egen organisering af lærings-situationen naturligvis også en væsentlig parameter i empiri-indsamlingen, ligeså vel som personligheden af de enkelte gruppemedlemmer og den enkelte forsker, der foretager fokusgruppeinterviewet og databehandlingen.

Dermed er det ikke muligt på grundlag af dette undersøgelses-setup at drage konkrete konklusioner om en kausal sammenhæng mellem den fysiske kontekst og lærings-situationen i den pågældende fysiske kontekst.

Den fysiske kontekst i kraft af grupperummet gør en forskel, og der er forskel på lærings-situationen i de to forskellige grupperum, men der skal yderligere undersøgelser til, for at kunne dokumentere hvorvidt det alene skyldes, om grupperummet er åbent eller lukket.

Som figuren herunder antyder, er de forskellige aspekter af den fysiske kontekst indbyrdes forbundne og har alle en indvirkning på lærings-situationen. Dette kommer til udtryk i et komplekst samspil, hvor også andre aspekter end den fysiske kontekst har en indvirkning på lærings-situationen i den pågældende fysiske kontekst. Dermed er det umuligt at opstille en model, hvor læringseffekten kan måles som direkte funktion af den fysiske kontekst.



III. 38a Lærings-situationen påvirkes af et komplekst samspil af aspekter i den fysiske kontekst, den sociale kontekst, curriculum samt lovgivning og regler.

EVIDENSBASERET DESIGN

Dette pilotstudie vurderes at være fyldestgørende i forhold til at danne foreløbige hypoteser, der kan danne grundlag for designløsninger, hvor det undersøges hvordan kvaliteten af fremtidens læringsrum på universiteterne kan forbedres. Hermed forstås en fysisk kontekst, der understøtter lærings-situationen i den pågældende fysiske kontekst. Afprøvning af forskellige designløsninger vil kunne give anledning til indsamling af ny empiri og dermed en yderligere validering af de foreløbige konklusioner, der er draget i denne undersøgelse, med det overordnede mål at forbedre kvaliteten af fremtidens læringsrum på universitetet.

Oplæg til designmæssige problemstillinger

Social kontekst

I forhold til den sociale kontekst, vil det være interessant at undersøge, hvordan den fysiske kontekst kan bidrage til at definere den sociale kontekst hos de studerende. Eksempelvis kan det diskuteres, i hvilken grad det åbne grupperum i denne undersøgelse reelt set opfattes som åbent, idet der faktisk ikke er en specielt høj grad af visuel kontakt til grupperummet, mens der til gengæld er en høj grad af auditiv kontakt. Her ville det være interessant at undersøge effekten af designløsninger med varierende former for åbenhed. For eksempel hvilken indvirkning den fysiske kontekst vil have på læringssituationen, hvis grupperummet giver mulighed for både at regulere graden af visuel samt auditiv kontakt, eksempelvis med glasskydedøre.

'Hjem' og ejerskab

Selvom de studerende fremhæver det vigtige i at have et grupperum som et andet hjem på studiet, så viser dette studie dels, at de faktisk ikke bruger grupperummet en stor del af semestret, dels at de betragter mere end den egentlig fysiske afgrænsning af grupperummet, som "deres" grupperum (eksempelvis hele Tegnesalen), samt at de studerende i høj grad finder sig med de fysiske omgivelser, og selv mener, at de ikke laver et dårligere projekt ved placering i en fysisk kontekst, de betragter som dårlig og ikke-understøttende for læringssituationen.

Grupperum

Dette studie har udelukkende fokuseret på grupperummet, som den fysiske kontekst for undervisningen, i overensstemmelse med PBL-modellen, som den praktiseres på AAU. Derfor kunne et andet relevant designmæssigt studie gå på, at undersøge indvirkningen af den fysiske kontekst på lærings-situationen, hvis den enkelte projektgruppe ikke havde et fast grupperum, men grupperummet derimod blev delt op. Eksempelvis i form af et fælles seminarrum for et hold af studerende indeholdende de forskellige slags faciliteter, som projektgruppen har brug for i læringssituationen: møde-/diskussionsrum, workshop-rum (til modelarbejde eller laboratoriemålinger), fordybelsesbokse, frokosttrum, afslapnings-/hyggerum, tavler, opbevaringsplads mm.

Lovgivning og regler

Dette pilotstudie har endvidere vist, at lovgivning og regler har en betydning for læringssituationen ved at sætte restriktioner for de studerendes brug af grupperummet, selvom disse restriktioner ikke er at finde som deciderede regler. Dette kunne tyde på, at der er behov for en mere fleksibel håndhævelse af ordensregler, som tænkes i sammenhæng med den pågældende læringssituation, så denne understøttes fremfor at blive begrænset af restriktioner.

REFERENCER

litteratur

PRIMÆR LITTERATUR

[Arbejdsmiljø i åbne kontorer, 2008]

Branchearbejdsmiljørådet Finans/Offentlig Kontor & Administration (BAR FOKA) og Slots- og Ejendomsstyrelsen (2008)

Arbejdsmiljø i åbne kontorer

http://www.arbejdsmiljoweb.dk/Din_arbejdsplads/Kontoromraadet/Materiale_kontoromraadet/~media/Arbejdsmiljoweb/PDF/Lys_luft_og_stoej/arbejdsmiljo_i_det_aabne_kontor.ashx, september 2011

Barge, Scott (2010) *Principles of Problem and Project Based Learning*, Harvard University

http://files.portal.aau.dk/filessharing/download?filename=aau/2010/~pub/PBL_aalborg_model.pdf, september 2011

Bisgaard, Niels Jørgen (2010) *Pædagogiske teorier og danselsesbegrebet* i Bisgaard, Niels Jørgen og Jens Rasmussen (red.) (2010) *Pædagogiske teorier*, Billesø og Baltzer, Værløse

Brandt, Erik, Eva B. Møller, Tommy Bunch-Nielsen, Georg Christensen, Charlotte Gudum og Morten Hjorslev Hansen (2009) *Fugt i bygninger*, Anvisning 224, 1. udg.

Dansk Standard, DS/EN 15251:2007, *Input-parametre til indeklimaet ved design og bestemmelse af bygningers energimæssige ydeevne vedrørende indendørs luftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustik*

Dansk Standard, DS/EN/CR 1752, *Ventilation i bygninger - Projekteringskriterier for indeklimaet*

Dansk Standard, DS 3033:2011, *Frivillig klassificering af indeklimaets kvalitet i boliger, skoler, daginstitutioner og kontorer*, 1. udgave, København, 2011-05-23

Dansk Standard, DS 474:1995, *Norm for specifikation af termisk indeklima*, 1995-06-28

[DS-håndbog 156:2005]

Det optimale kontor - Arbejdspladsens indretning og bygningsmiljø, 1. udg.

Frandsen, Anne Kathrine, Camilla Ryhl, Mette Bicher Folmer, Lars Brorson Fich, Turid Borgestrand Øien, Nils Lykke Sørensen, Michael Mullins (2009) *Helende arkitektur*, Institut for Arkitektur og Design Skriftserie nr. 29

Halkier, Bente (2003) *Fokusgrupper*, Samfundslitteratur & Roskilde & Universitetsforlag, 1. udg., 2. oplag

Hamilton, D. Kirk and David H. Watkins (2009) *Evidence-based design for building types*

Haverinen-Shaughnessy, U., D.J. Moschandreas and R.J. Shaughnessy (2011) *Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement* i *Indoor Air* 2011; 21; 121-131, John Wiley & Sons A/S

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.2010.00686.x/pdf>, januar 2012

Kvale, Steinar (1996) *Interviews - An Introduction to Qualitative Research Interviewing*, Sage Publications

Laursen, Erik (2008) *Problem-Based Learning as a Way of Organizing Learning and Teaching at the University - some contemporary problems and future possibilities*, in Kolmos, Anette, Flemming K. Fink & Lene Krogh (2008) *The Aalborg PBL model - Progress, Diversity and Challenges*, Aalborg University Press

Mosbech, Karen (2003) *Arbejdsrummet*, Litotryk Svendborg as, 1. udg.

Olsen, John Villy (2011) *Skolen bliver mere og mere boglig*, i *Folkeskolen*, nr. 18, 25. august 2011, 128. årgang

Richards, Lyn (2005) *Handling Qualitative Data*, Sage Publications

Samsøe, Mikala Holme, Cathrine Schmidt, Hasse Glyng (red.) (2009) *Campus og Studiemiljø - fysiske rammer til morgendagens universiteter*, UBST

Suenson, Valinka (2012) *Konstruktioner & Aktiviteter - en RFID undersøgelse af sociale aktiviteter i danske kulturhuse*, Institut for Arkitektur, Design og Medieteknologi, Aalborg Universitet

Valbjørn, Ole, Susse Laustsen, John Høwisch, Ove Nielsen og Peter A. Nielsen (1999) *Indeklimahåndbogen*, Anvisning 196, 2. udg.

Wargocki, Pawel og Olli Seppänen (red.) (2006) *Indoor Climate and Productivity in Offices*, REHVA

SEKUNDÆR LITTERATUR

Kolmos, Anette, Flemming K. Fink & Lene Krogh (2008) *The Aalborg PBL model - Progress, Diversity and Challenges*, Aalborg University Press

Sommer, Robert (2007) *Personal Space - the behavioral basis of design*, Bosko Books

DIVERSE

Seminar omkring brugeradfærd og brugerbehov, 18. jan. 2011, Utzon Center, Aalborg:

[Andersen, 2011]

Andersen, Rune Vnther, Post Doc, Indeklimacentret, DTU

[Brunsgaard, 2011]

Brunsgaard, Camilla, Ph.D.-studerende, A&D, AAU

[Entwistle, 2011]

Entwistle, Johanne Mose, Antropolog, Alexandra Instituttet

[Hauge, 2011]

Hauge, Bettina, Antropolog, Københavns Universitet

[Schmidt og Kofoed, 2011]

møde med Cathrine Schmidt og Klaus Kofoed hos UBST d. 9. sep. 2011

internetsider

[aau.dk]

Principper for problem- og projektbaseret læring - PBL-Aalborgmodellen:
http://www.aau.dk/digitalAssets/17/17212_dk_pbl_aalborg_modellen.pdf, december 2011

[BR10, kap. 6.5.2]

Bygningsreglementet, kap. 6.5.2, *Indeklima / Lysforhold / Dagslys*
http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/br10_02_id102/0/42, december 2011

[BR10, 7.1, stk. 1]

Bygningsreglementet, kap. 7.1, stk. 1, *Energiforbrug / Generelt*
http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/br07_02_id105/0/42, april 2012

[denstoredanske.dk, a]

Artikel om Undervisning i Den Store Danske Encyklopædi:
http://www.denstoredanske.dk/Erhverv,_karriere_og_ledelse/P%C3%A6dagogik_og_uddannelse/P%C3%A6dagogik,_didaktik_og_metodik/undervisning?highlight=undervisning, september 2011

[denstoredanske.dk, b]

Artikel om Læring i Den Store Danske Encyklopædi:
http://www.denstoredanske.dk/Erhverv,_karriere_og_ledelse/P%C3%A6dagogik_og_uddannelse/P%C3%A6dagogik,_didaktik_og_metodik/I%C3%A6ring?highlight=I%C3%A6ring, september 2011

[Dirckink-Holmfeld, 2010]

Originalkilde: seminar, august 2011, sti fundet på:
<http://www.ubst.dk/uddannelse-og-forskning/digitalisering/det-nationale-netverk-for-ikt-stottet-lering>, 20. oktober 2011, kl. 11.05, oplæg fra: august 2010

[indeklimaportalen.dk]

Definition af indeklima:
<http://www.indeklimaportalen.dk/Indeklima.aspx>, april 2012

[rockwool.dk]

Definition af indeklima:
<http://www.rockwool.dk/r%C3%A5d+og+vejledning/indeklimaguiden/hvad+er+indeklima-c7->, april 2012

[sadb.aau.dk]

Handlingsplan for studiemiljøarbejdet på uddannelsen under Skolen for Arkitektur, Design og Planlægning (SADP):
http://www.sadb.aau.dk/digitalAssets/30/30526_handling-splan.pdf, december 2011

[ses.moodle.aau.dk, a]

overordnet overblik over semestret:
<http://ses.moodle.aau.dk/course/view.php?id=1862>, december 2011

[ses.moodle.aau.dk, b]

kalender for semestret:
<http://ses.moodle.aau.dk/calmmoodle/public/#?sid=61>, december 2011

[studiemiljoe.aau.dk, 1]

Oversigt over studiemiljøet på Aalborg Universitet foråret 2011:
http://www.studiemiljoe.aau.dk/digitalAssets/24/24873_oversigt-over-studiemiljoe-juni-2011-aalborg-universitet-12-juli-2011.pdf, december 2011

[studiemiljoe.aau.dk, 2]

Handlingsplaner for studiemiljø på Aalborg Universitet:
<http://www.studiemiljoe.aau.dk/handlingsplaner-for-studiemiljoe/>, december 2011

[studieordning, MSc01_IEEE]

studieordningen for 7. semester Indoor Environmental and Energy Engineering på B&A:
http://www.ses.aau.dk/digitalAssets/14/14984_msc_ie_overgangs_031110_godkendt-141210-incl-forside.pdf, december 2011

[studievejledning MSc01_URB]

studievejledningen for 7. semester Urban Design på A&D:
http://www.studieweb.aod.aau.dk/digitalAssets/30/30758_msc01_urb-061011.pdf, 22. dec. 2011, december 2011

[studieweb.aod.aau.dk, a]

semesterhjemmeside på studieweb:
<http://www.studieweb.aod.aau.dk/master/MSc1%2C+URB/>, december 2011

[studieweb.aod.aau.dk, b]

Retningslinjer for oprydning af grupperum efter endt semester, A&D:
<http://www.studieweb.aod.aau.dk/studieinfo/oprydning/>

[tekniskforvaltning.aau.dk, a]

Retningslinjer for standardindretning af grupperum:
<http://www.tekniskforvaltning.aau.dk/Standarder+og+vejledninger/>

[tekniskforvaltning.aau.dk, b]

Retningslinjer for brug af grupperum:
<http://www.tekniskforvaltning.aau.dk/Bygningservice/Introduktion+til+Kroghestr%C3%A6de+3/>

[vbn.aau.dk, a]

Profil Mobility and Tracking Technologies, MoTT forskningsgruppe på Aalborg Universitet
http://vbn.aau.dk/da/organisations/pp_37a3be09-4ea9-4abc-bb78-5430e45599d0.html, december 2011

[vbn.aau.dk, b]

Personprofil, Henrik Harder, lektor, Ph.D.
<http://vbn.aau.dk/da/persons/henrik-harder%288e0bc0fb-32c8-4abd-a144-f2af598b6788%29.html>

[vbn.aau.dk, c]

Personprofil, Mary-Ann Knudstrup, Professor MSO
<http://vbn.aau.dk/da/persons/maryann-knudstrup%283b209d51-5a24-4e7d-9489-d3016357a415%29.html>, december 2011

[vbn.aau.dk, d]

Personprofil, Lars Brorson Fich, Post Doc
<http://vbn.aau.dk/da/persons/lars-brorson-fich%2841862f2b-910d-40b9-94a4-c4af34e4774d%29.html>, december 2011

bilag 1

Link til komprimeret video af videoregistreringerne
for henholdsvis det lukkede og åbne grupperum:

Tidskomprimeret video lukket grupperum

Tidskomprimeret video åbent grupperum

[http://vbn.aau.dk/da/publications/abs--arkitektonisk-kvalitet-i-fremtidens-laeringsrum-paa-universitetet\(5103399b-2528-4119-b496-04d91195e5f2\).html](http://vbn.aau.dk/da/publications/abs--arkitektonisk-kvalitet-i-fremtidens-laeringsrum-paa-universitetet(5103399b-2528-4119-b496-04d91195e5f2).html)

bilag 2

Videoregistreringer

/ åbent grupperum

- tilstedeværelse
- aktiviteter
- inventarbrug

Signaturforklaring	
konstant forekomst	
forekomst i periode/antal minutter (< 8min.)	3min
mangelende forekomst i periode/antal minutter (< 8min.)	3min

ÅBENT grupperum

	7.30-	8.00-	9.00-	10.00-	11.00-	12.00-	13.00-	14.00-	15.00-	16.00-	16.45	Tid
Inventarbrug												
overordnet tilstedeværelse	video start											
	video slut											
måleudstyr	5min				½min					12min		
ingen aktivitet	1min				1min	4min	1min			½min	2½min ½min	
vindue (åbne/lukke)							2½min	2½min				
vindueskarm							½min ½min	½min ½min				
reoler/skabe	1min 1min 1min	½min 1min ½min			½min ½min						½min	
tavler/vægge	½min ½min	½min										
stole	1½min		1½min			1min	½min			1½min 2½min ½min	12min	
borde	2min					3min	1½min			2½min 3min ½min	12min	

ÅBENT grupperum

Signaturforklaring	konstant forekomst
	$\text{forekomst} \mid \text{periode/antal minutter} (< 8\text{min.})$
	$\text{3min} \mid \text{manglende forekomst} \mid \text{periode/antal minutter} (< 8\text{min.})$

	7.30-	8.00-	9.00-	10.00-	11.00-	12.00-	13.00-	14.00-	15.00-	16.00-	16.45	Tid
Tilstedeværelse/gr.m												
edlemmer												
alle gr.medlemmer/åbent	5min				1½min				1½min		12min	
andre												
gr.medlem 5/åbent											2min	
gr.medlem 4/åbent	2min	1min	3min	5min			1min	4min				
gr.medlem 3/åbent	1min	1min	3min	5min			1min	3min	2min			
gr.medlem 2/åbent	1min					6min		2min	2min	1min		
gr.medlem 1/åbent	5min		3min	3min	2min	3min	4min	1min	2min	3min		

		video start										video slut									
Aktiviteter																					
overordnet tilstedeværelse	5min											12min									
ingen aktivitet	1min											2min 2½min 1min									
kontakt m. andre		1½min										½min									
pause	5min	4min	5min	1min	2min	2min	5min	1min	4min	2min	1min	4min	½min	2min							
hele gruppen (min. 4)		3min									½min	6min	½min								
mindre grupper (maks. 3)		6min	5min		1min				1min	½min		2min									
individuelt arbejde (maks. 1)							4min	4min	3min	2min	5min	1min	6½min	3min	3min						
														</							

bilag 3

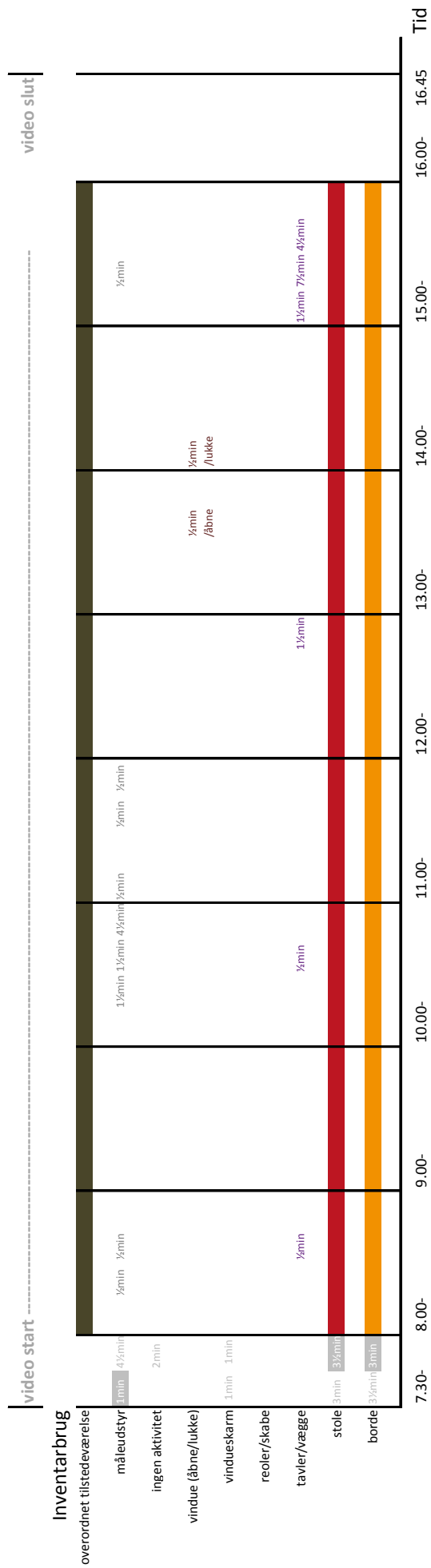
Videoregistreringer

/ lukket grupperum

- tilstedeværelse
- aktiviteter
- inventarbrug

Signaturforklaring	
konstant forekomst	
forekomst i periode/antal minutter (≤ 8 min.)	3min
mangelde forekomst i periode/antal minutter (< 8 min.)	3min

LUKKET grupperum



Signaturforklaring

■	konstant forekomst
$3min$	forekomst i periode/antal minutter ($< 8min.$)
$3min$	manglende forekomst i periode/antal minutter ($< 8min.$)



bilag 4

Indeklimamålinger

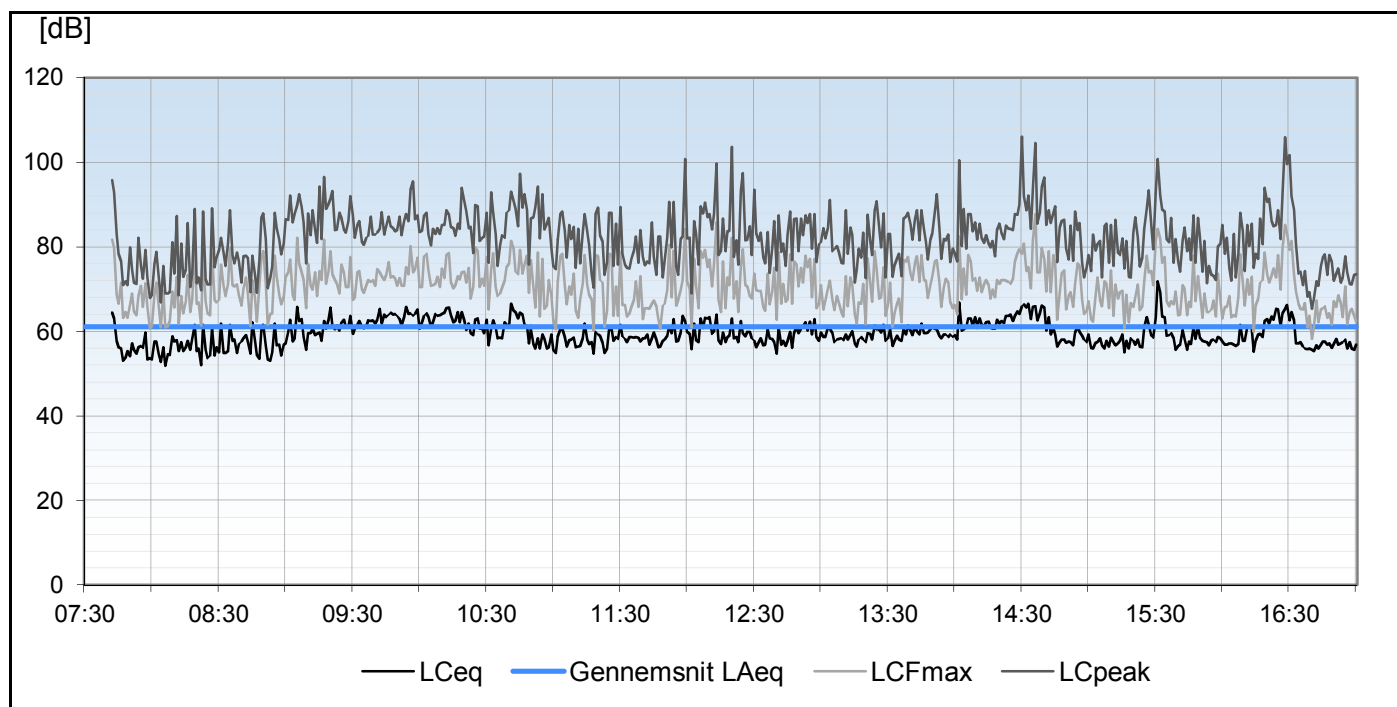
/ åbent grupperum

- lydniveau
- temperatur
- CO2-indhold
- relativ luftfugtighed
- lysniveau

Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Lydmåling A&D



Information

Måler Beskrivelse Tidspunkt	B&K lydmåler
	Lydmåling åbent grupperum A&D
	d. 23 November 2011

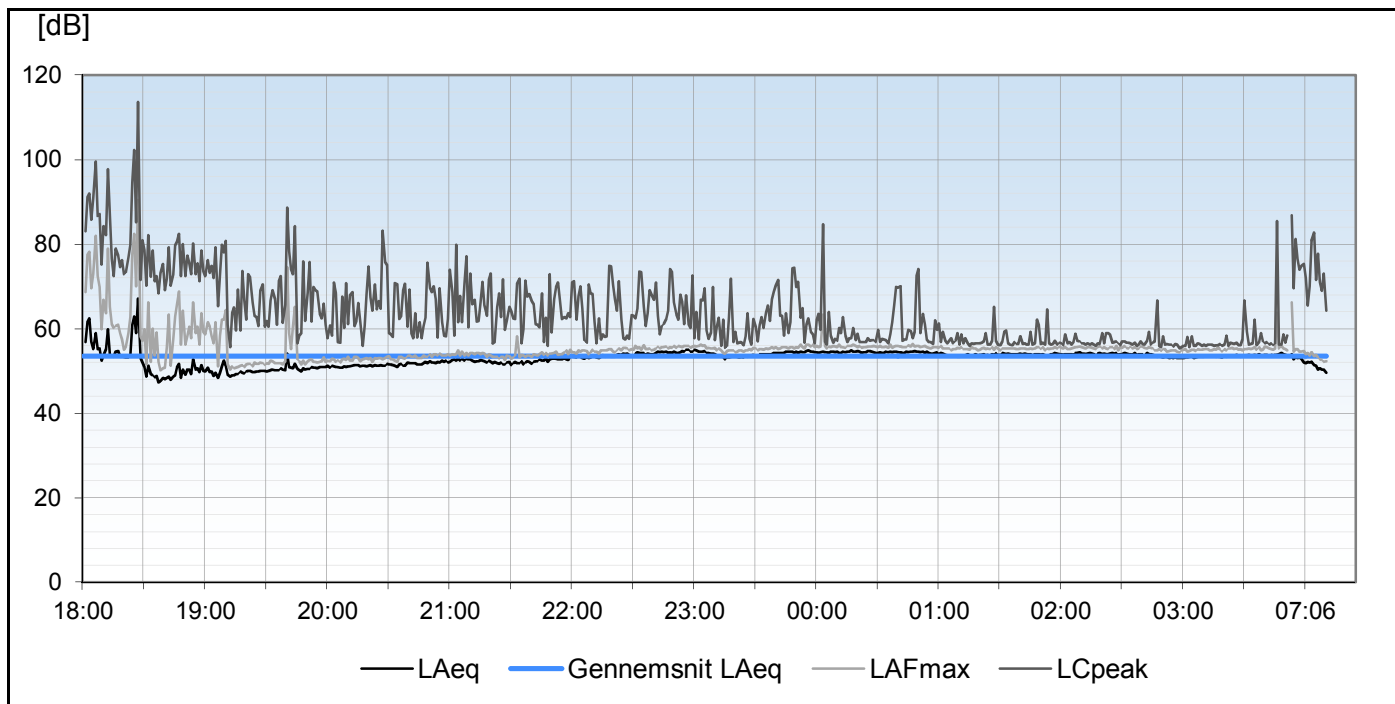
Periodedata

Tidspunkt	Mindste LAeq	Højeste LAeq	Gennemsnit LAeq	Tid over 50 dB	Højeste LCpeak	
	[db]	[db]	[db]	[%]	[dB]	
	54,30	71,9	61,1	100	106	
23.November fra 8:55-16:30						

Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Lydmåling A&D



Information

Måler Beskrivelse Tidspunkt	B&K lydmåler
	Lydmåling åbent grupperum A&D
	d. 22.-23. November 2011

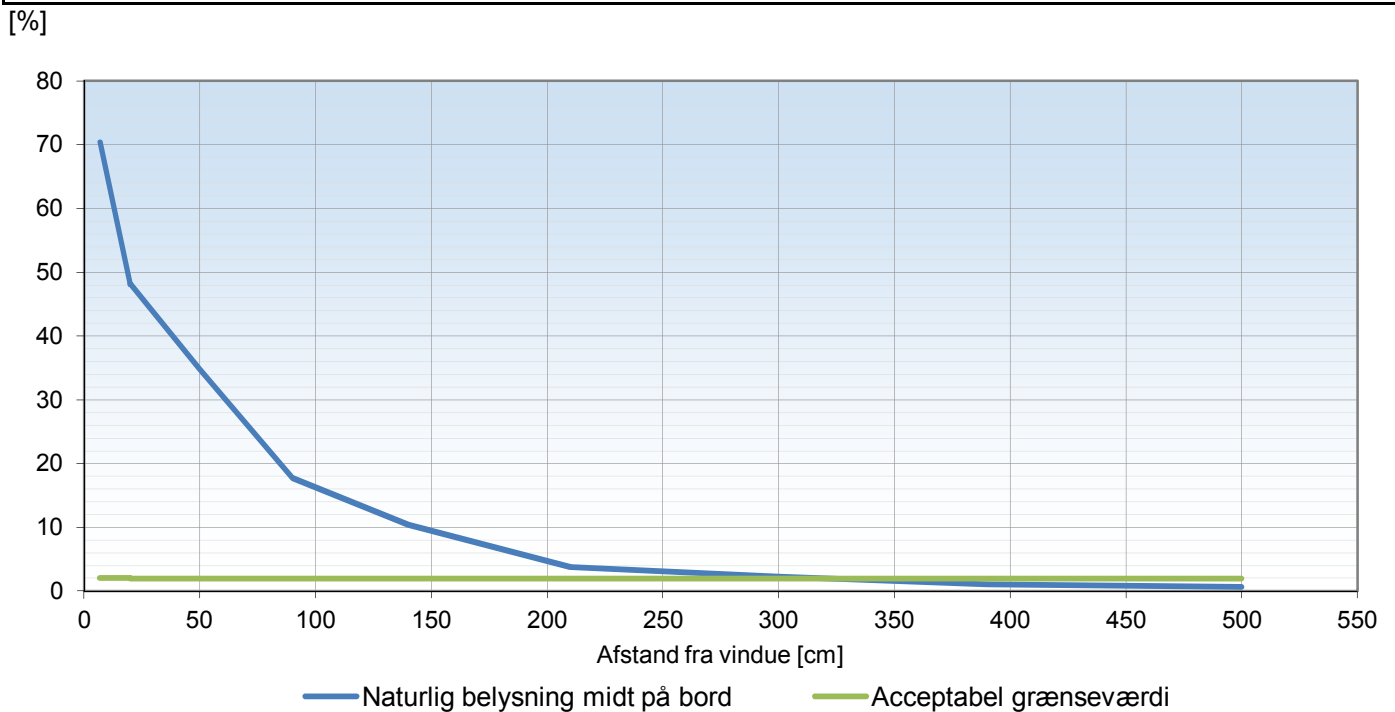
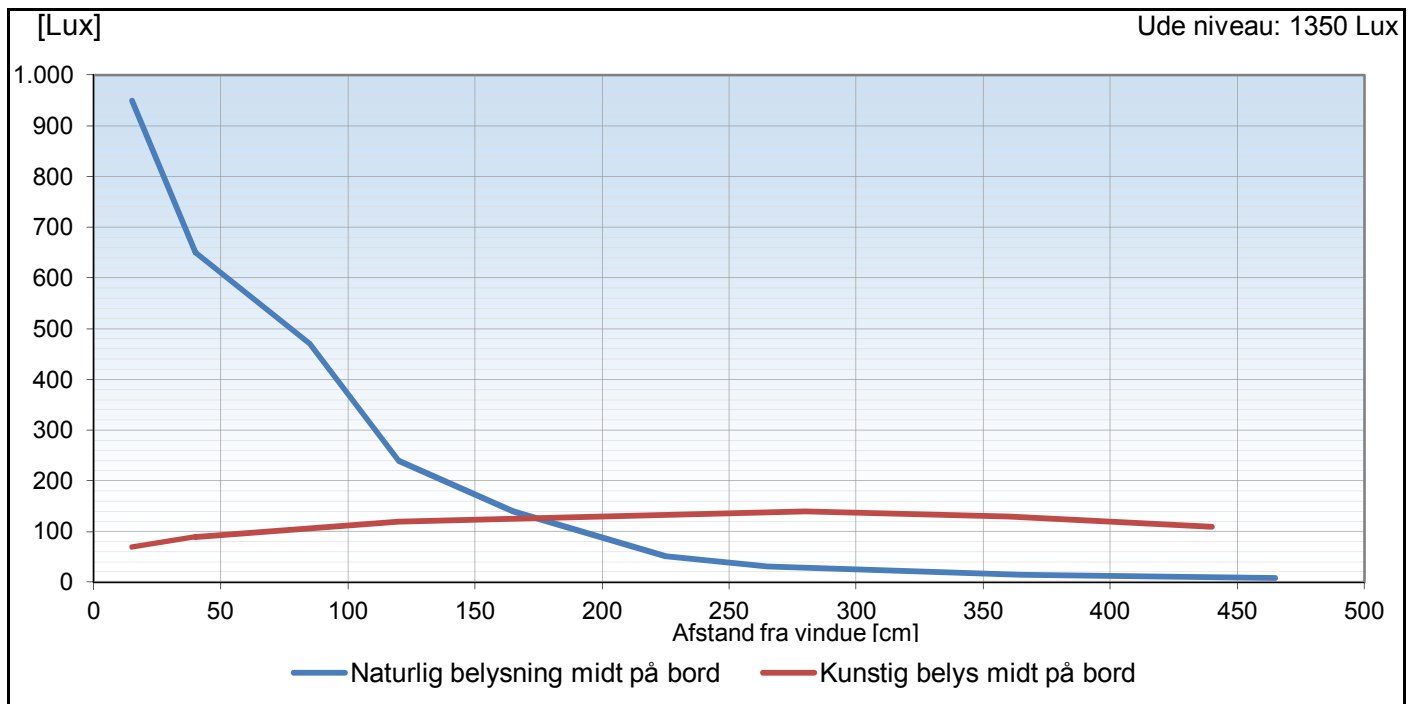
Periodedata

Tidspunkt	Mindste LAeq [db]	Højeste LAeq [db]	Gennemsnit LAeq [db]	Tid over 50 dB [%]	Højeste LCpeak [dB]	
	47,30	67,2	53,6	92	114	
	22.-23.November fra 18:01-7:16					

Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Lysmåling

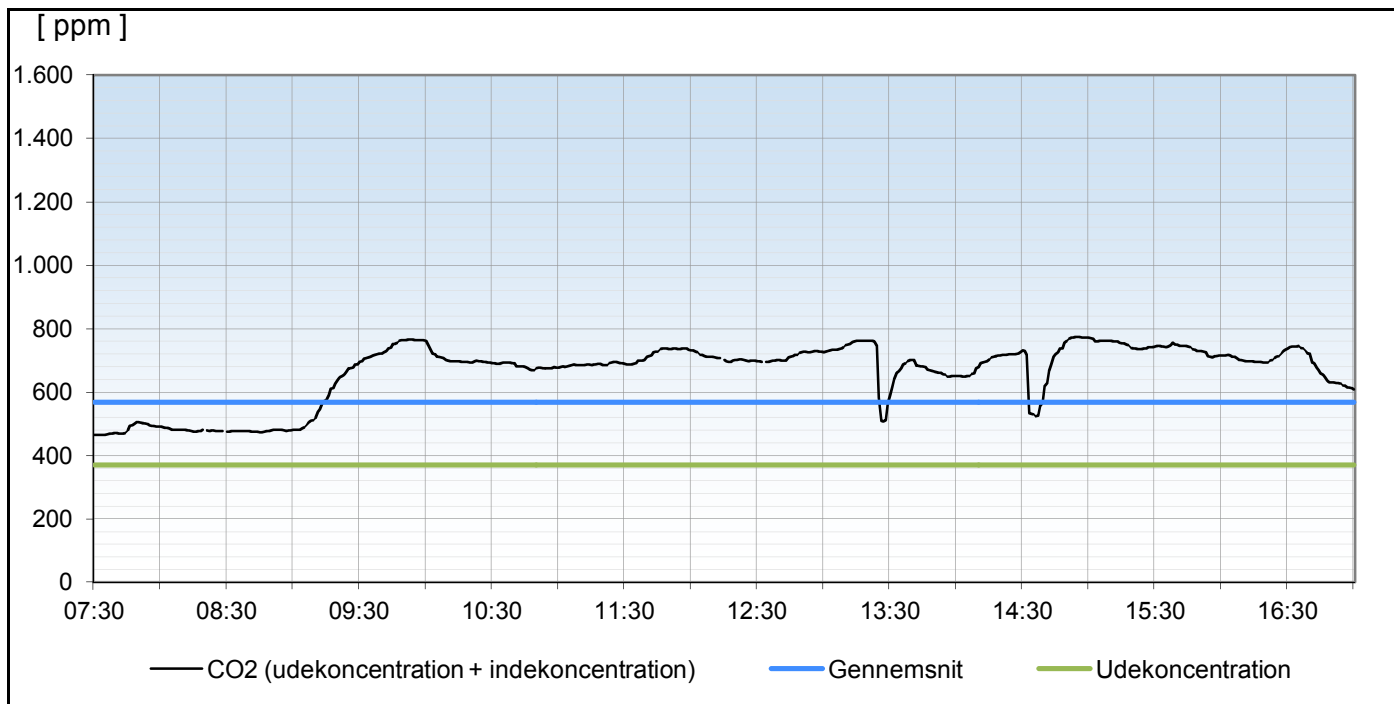


Information	
Måler	Lux meter
Beskrivelse	Lysmåling i åbent grupperum
Tidspunkt	d. 26 November 2011

Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

CO2-måling (M1)



Information

Måler	M1
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

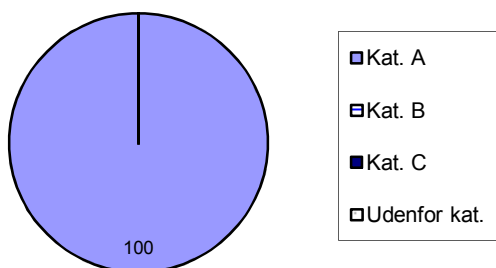
Periodedata

	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits- CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
Tidspunkt	477,28	773,3	696,4	0	0	454
	8:55 - 16:30					

Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*

	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	454	454	454	0		
Fordeling [%]	100,0	0,0	0,0	0,0		

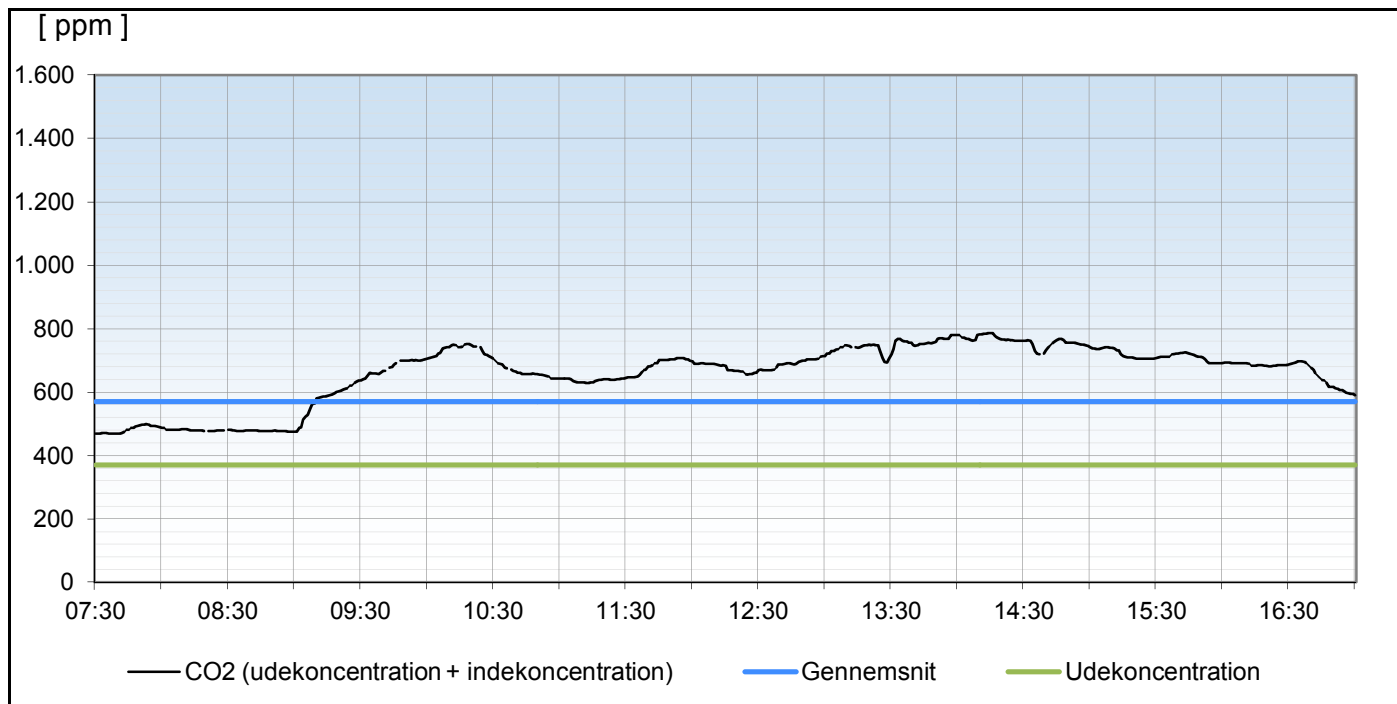
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

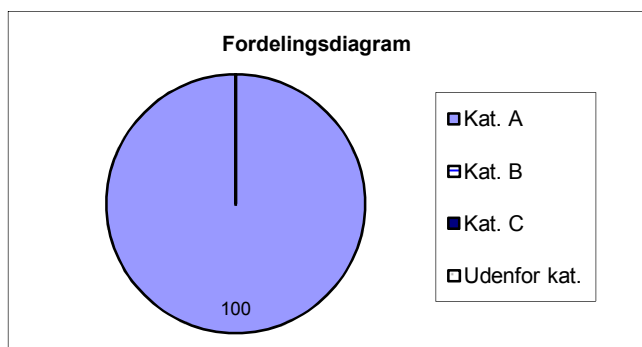
CO2-måling (M2)



Information	
Måler	M2
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

Periodedata						
Tidspunkt	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits-CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
	475,16	785,7	695,5	0	0	450
8:55 - 16:30						

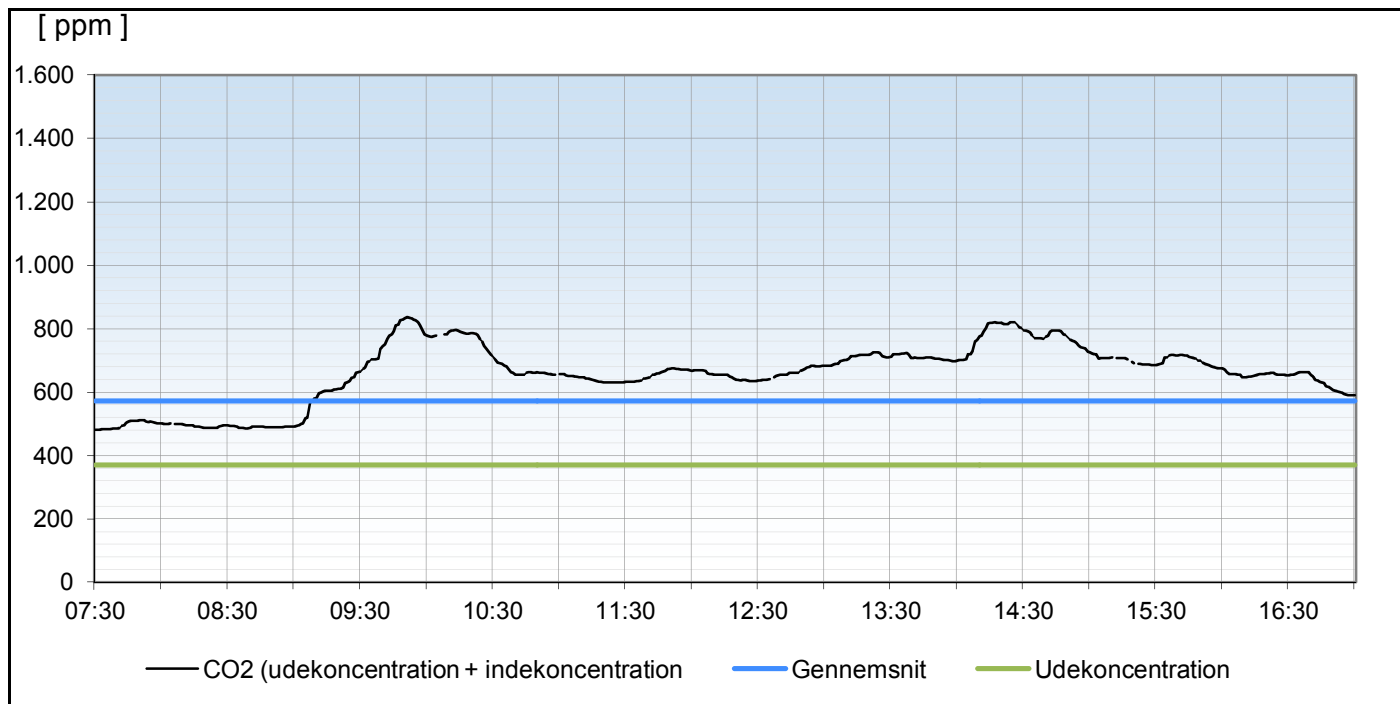
Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*						
	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	450	450	450	0		
Fordeling [%]	100,0	0,0	0,0	0,0		



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

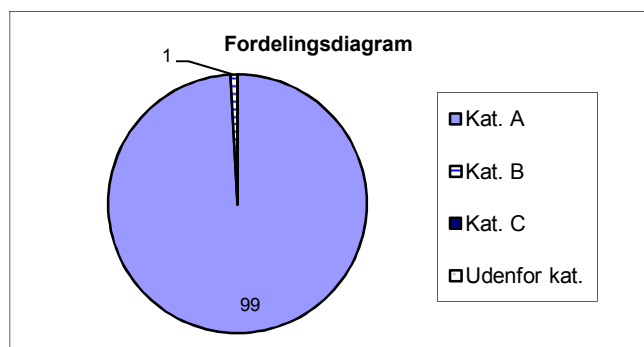
CO2-måling (M3)



Information	
Måler	M3
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

Periodedata						
Tidspunkt	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits-CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
	489,65	836,8	693,0	0	0	449
8:55 - 16:30						

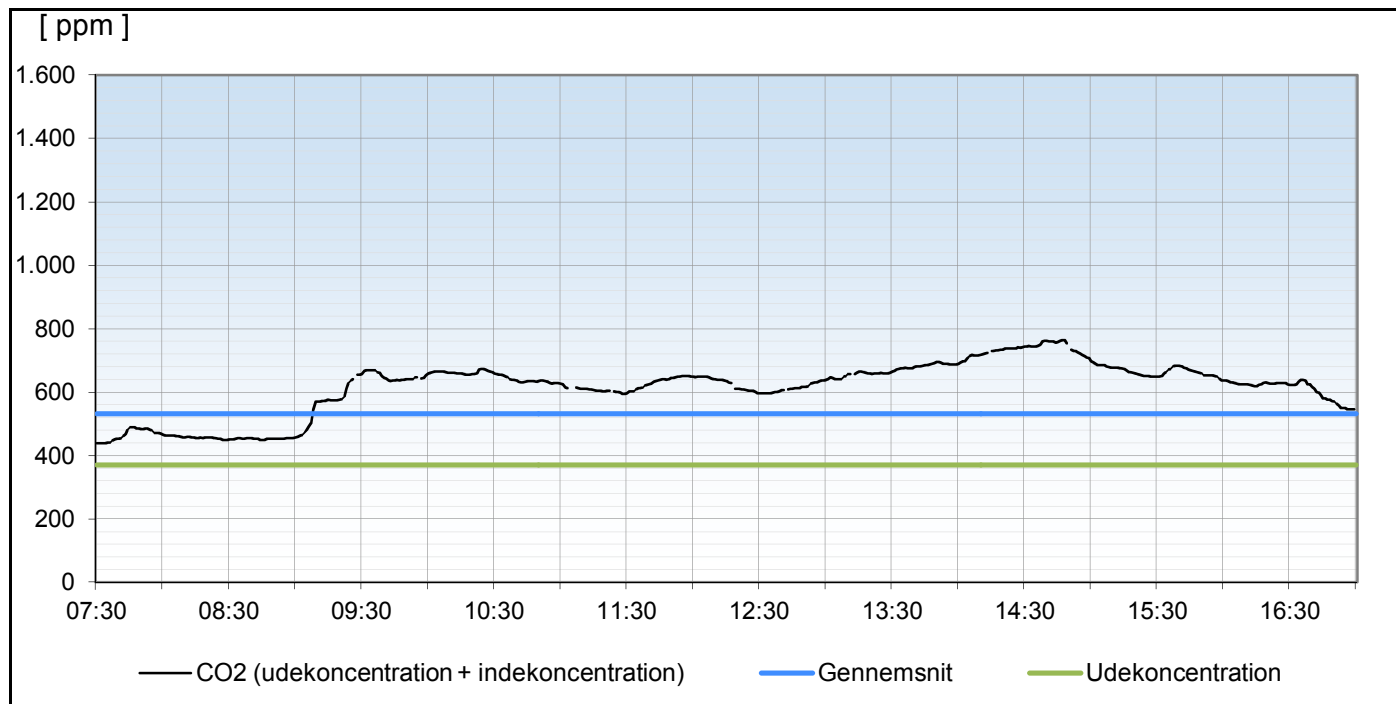
Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*						
	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	445	449	449	0		
Fordeling [%]	99,1	0,9	0,0	0,0		



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

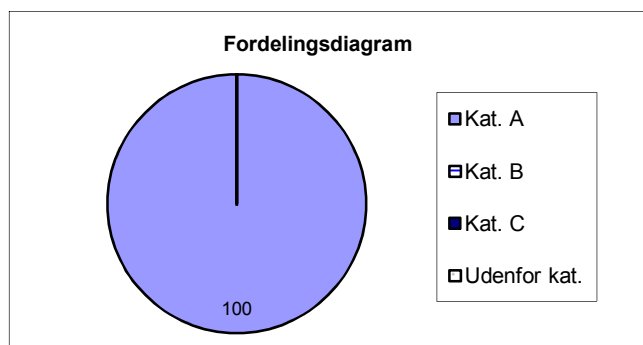
CO2-måling (M4)



Information	
Måler Beskrivelse Tidspunkt	M4
	CO2-måling
	November 2011

Periodedata						
Tidspunkt	Mindste CO2 [ppm]	Højeste CO2 [ppm]	Gennemsnits- CO2 [ppm]	Minutter over 1000 ppm [min]	Minutter over 2000 ppm [min]	Minutter i alt [min]
	453,12	764,3	647,9	0	0	446
	8:55 - 16:30					

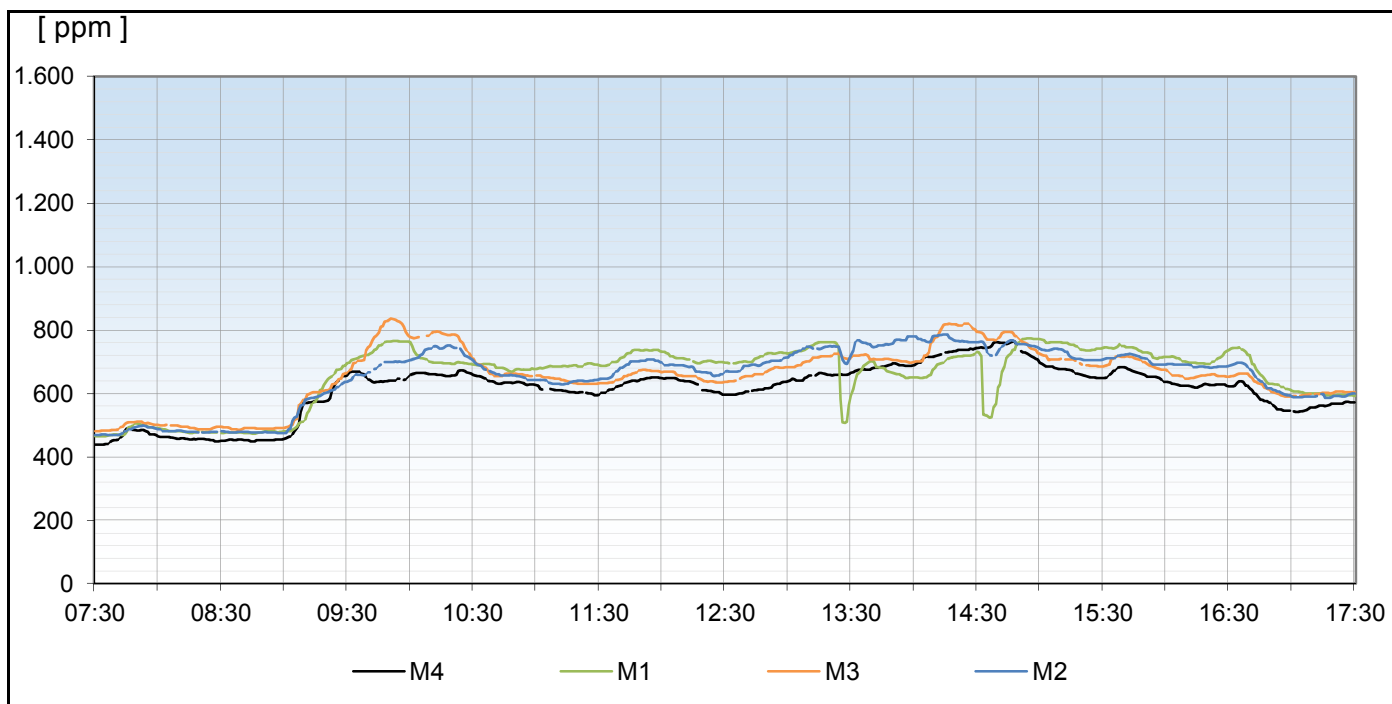
Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*						
	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	446	446	446	0		
Fordeling [%]	100,0	0,0	0,0	0,0		



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

CO2-måling (Alle målere)



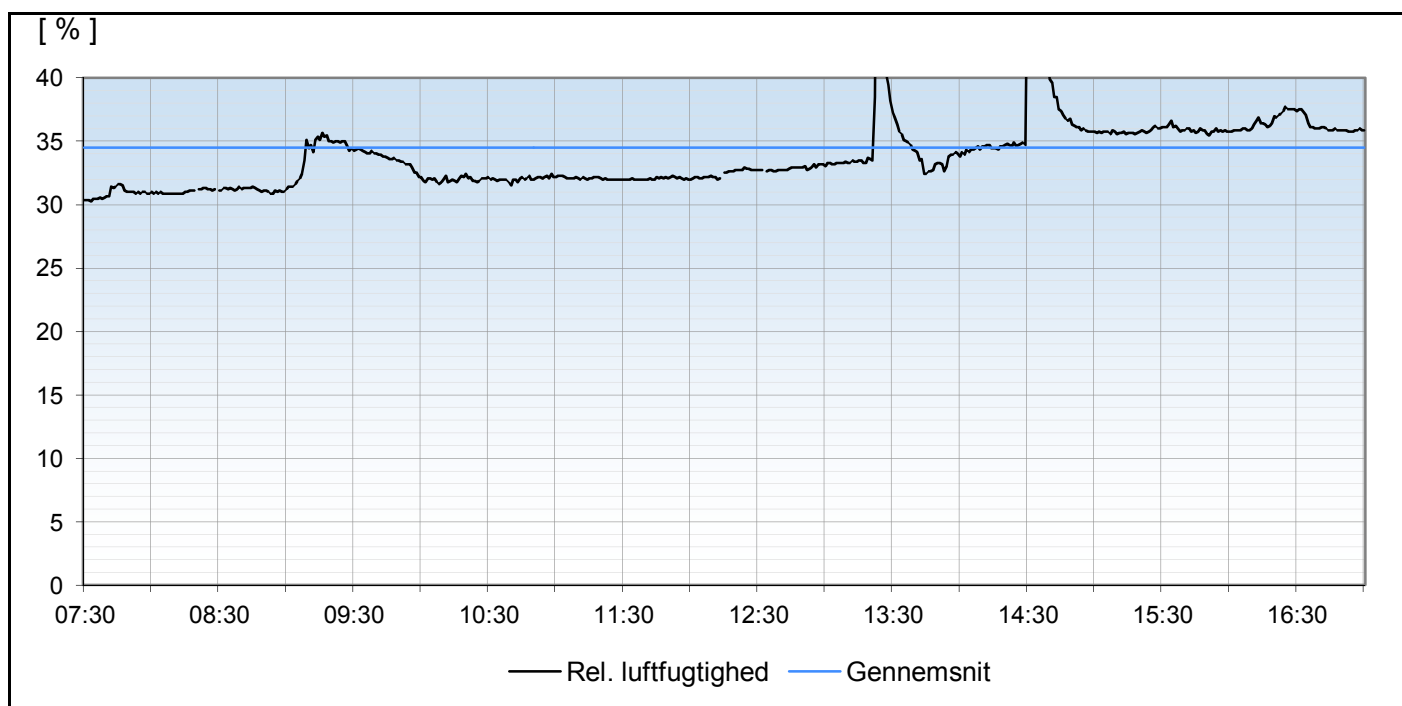
Information

Måler Beskrivelse Tidspunkt	Alle målere
	CO2-måling
	November 2011

Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M1)



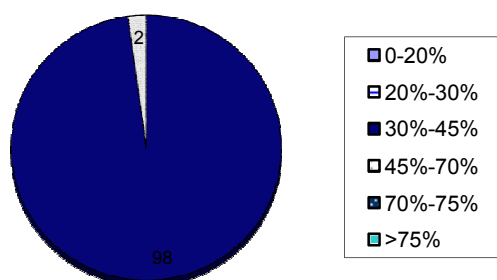
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	31	70	34			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	0	444	10	0	0
Fordeling [%]	0	0	98	2	0	0

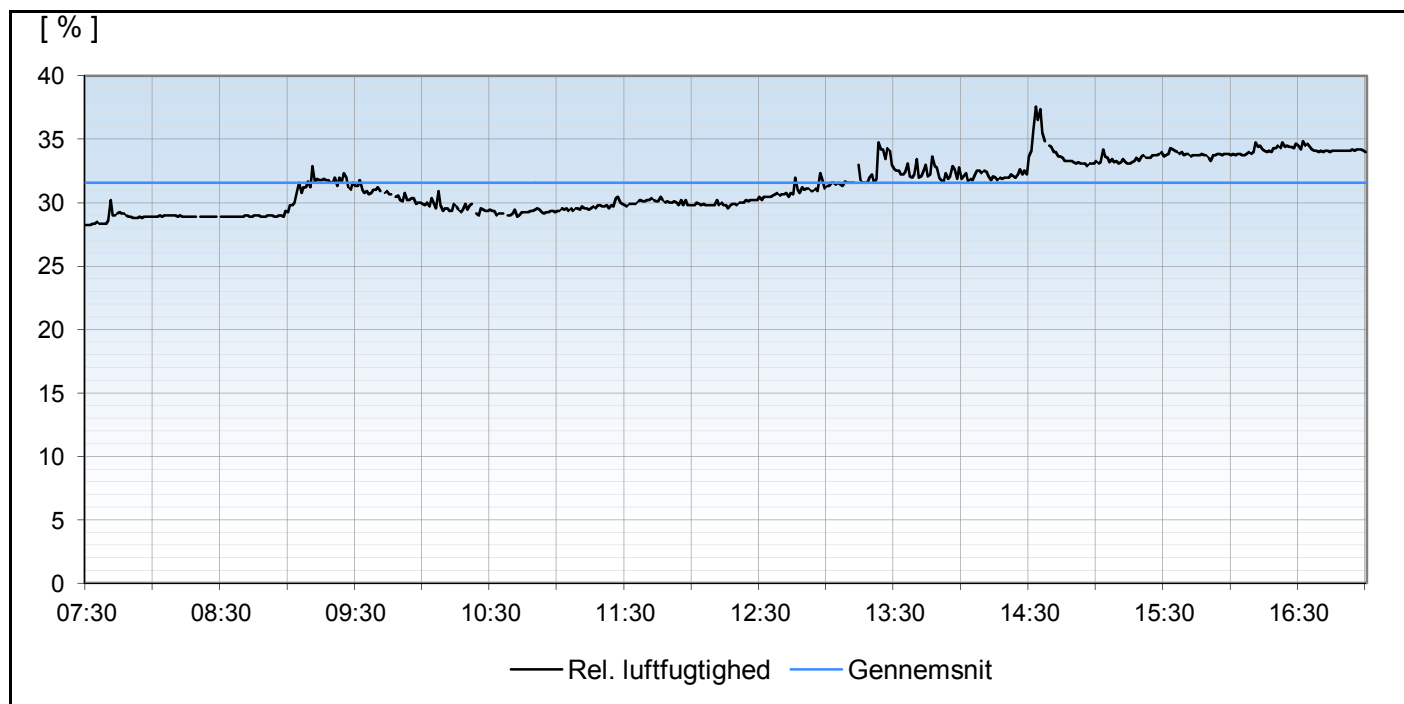
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M2)



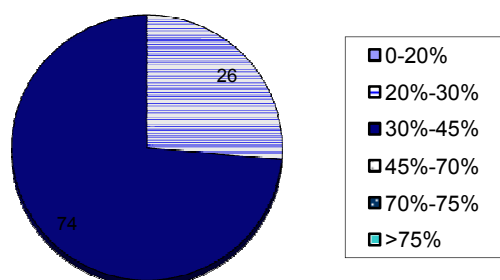
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	29	38	32			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	119	331	0	0	0
Fordeling [%]	0	26	74	0	0	0

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M3)



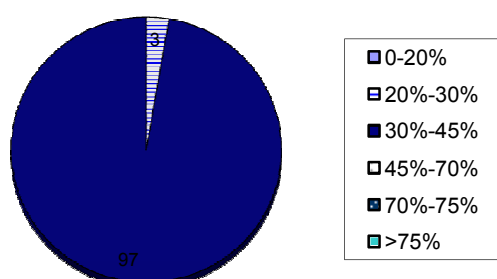
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	30	37	32			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	12	437	0	0	0
Fordeling [%]	0	3	97	0	0	0

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M4)

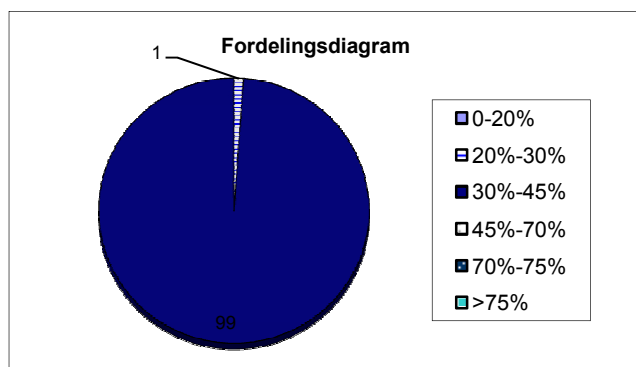


Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	30	36	32			

Fugtanalyse

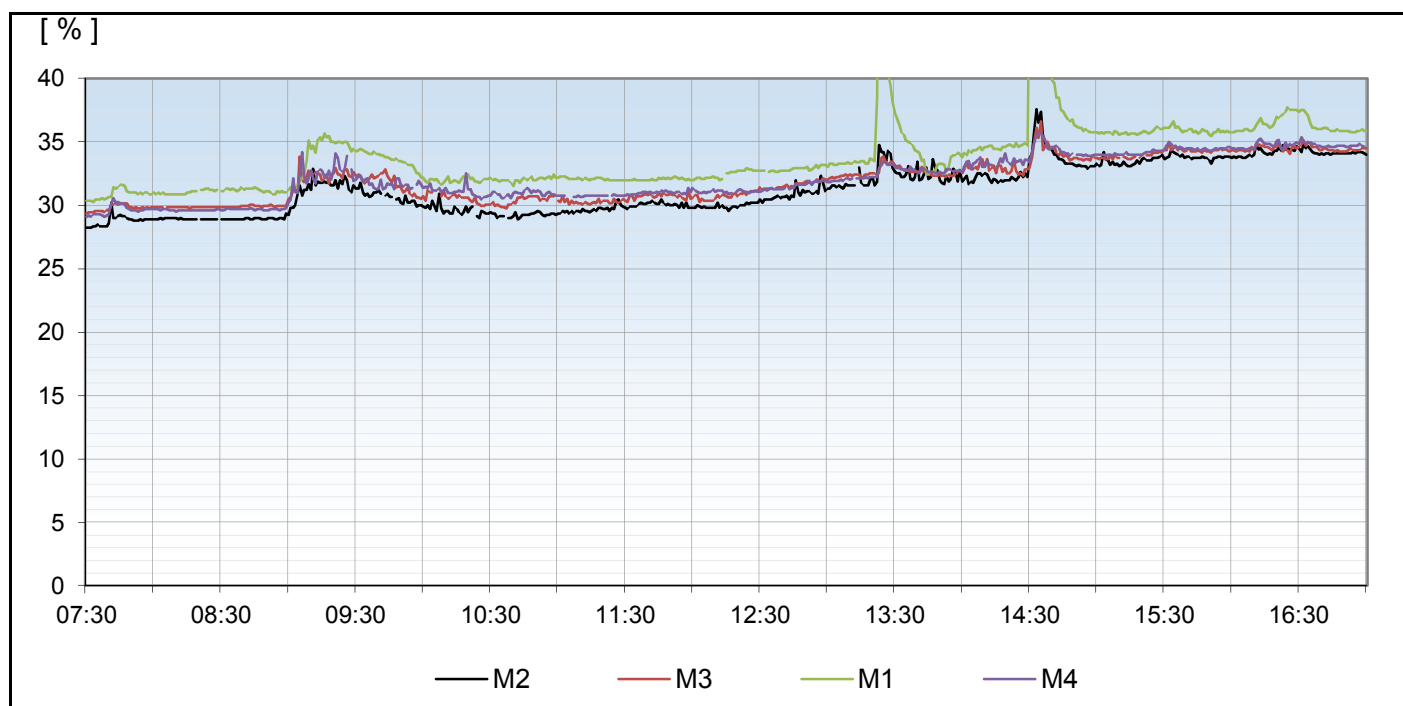
	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	5	441	0	0	0
Fordeling [%]	0	1	99	0	0	0



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

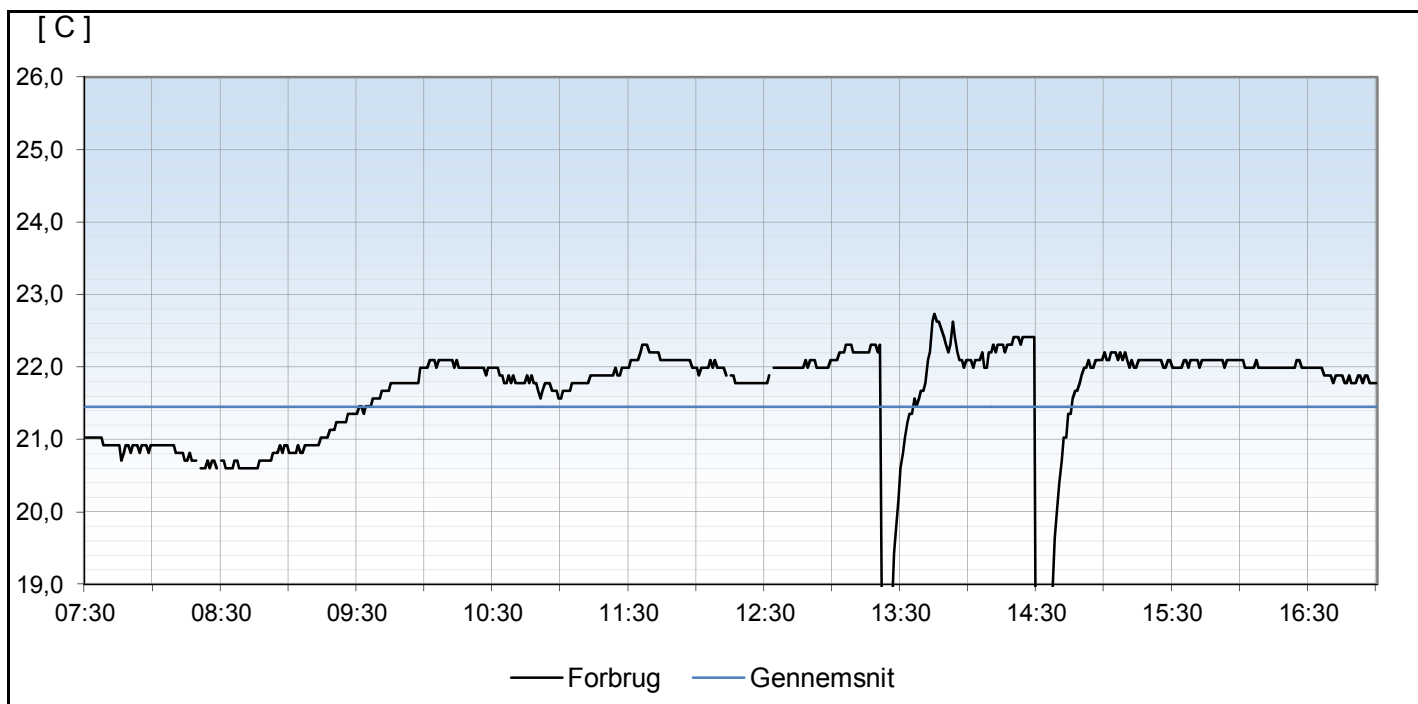
Fugtighed (Alle chan)



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M1)

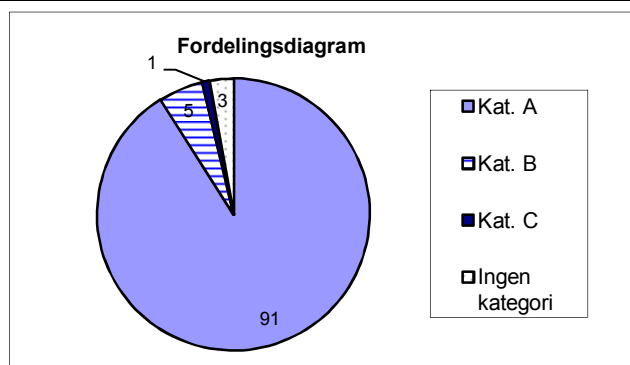


Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	11,0	22,7	21,7	17,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

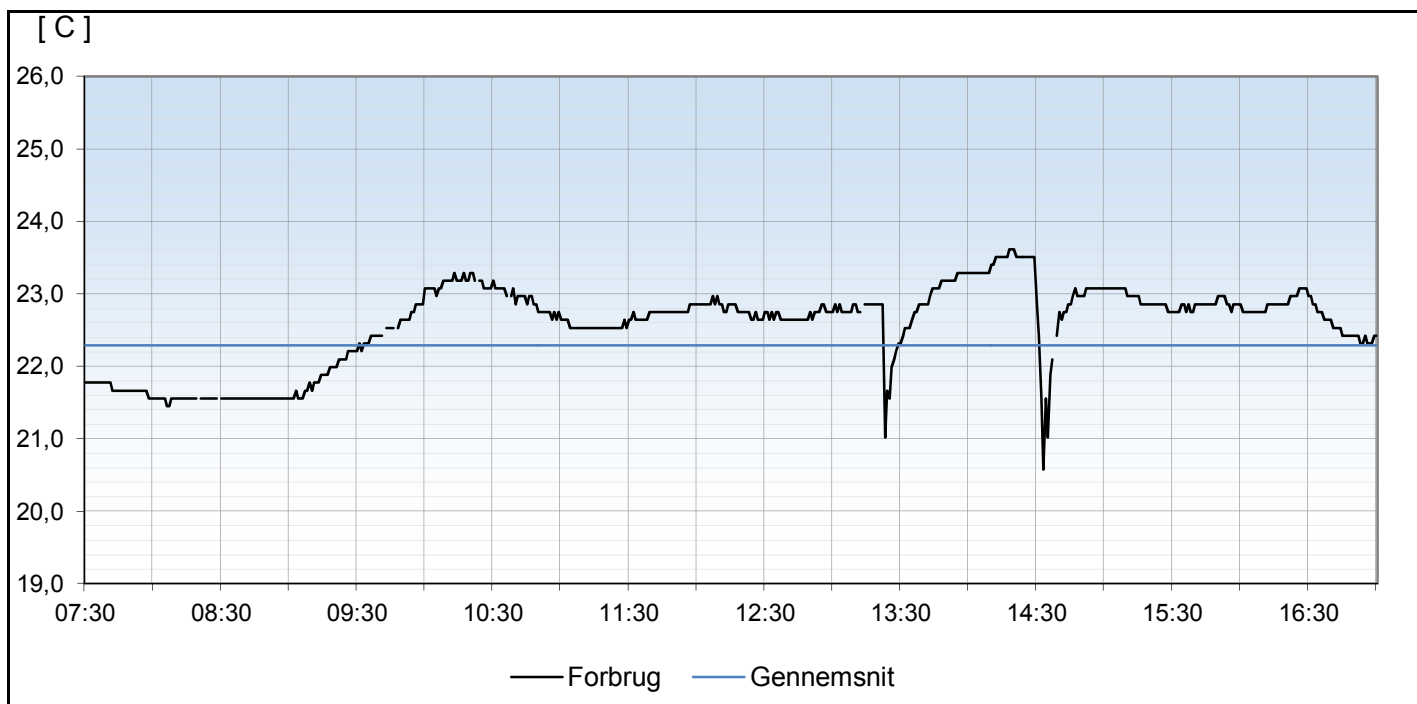
	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	413	437	441	13		
Fordeling [%]	91	5	1	3		



Måler-rapport

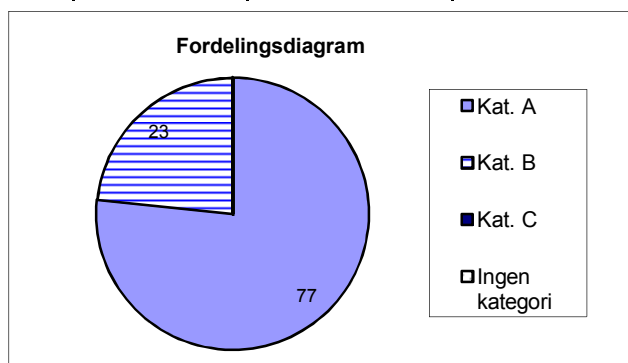
Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M2)



Periodedata						
	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	20,6	23,6	22,8	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse						
	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	345	450	450	0		
Fordeling [%]	77	23	0	0		



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M3)



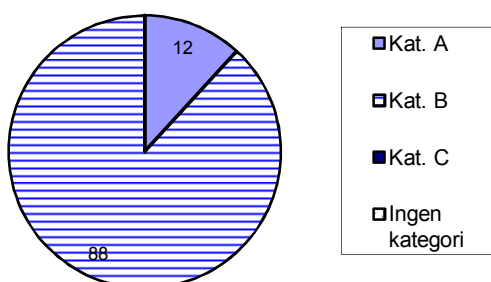
Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	22,2	23,9	23,2	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	53	449	449	0		
Fordeling [%]	12	88	0	0		

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

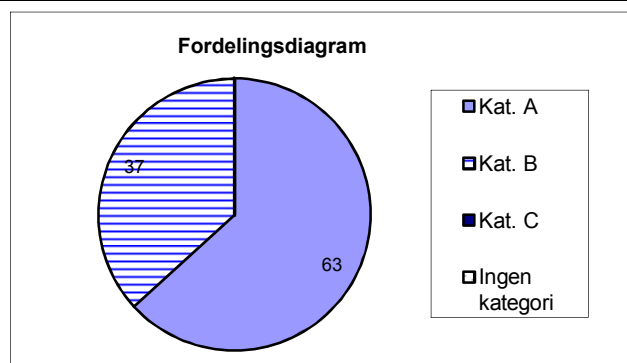
Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M4)



Periodedata						
	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	21,8	23,4	22,9	0,0	0,0	0,0

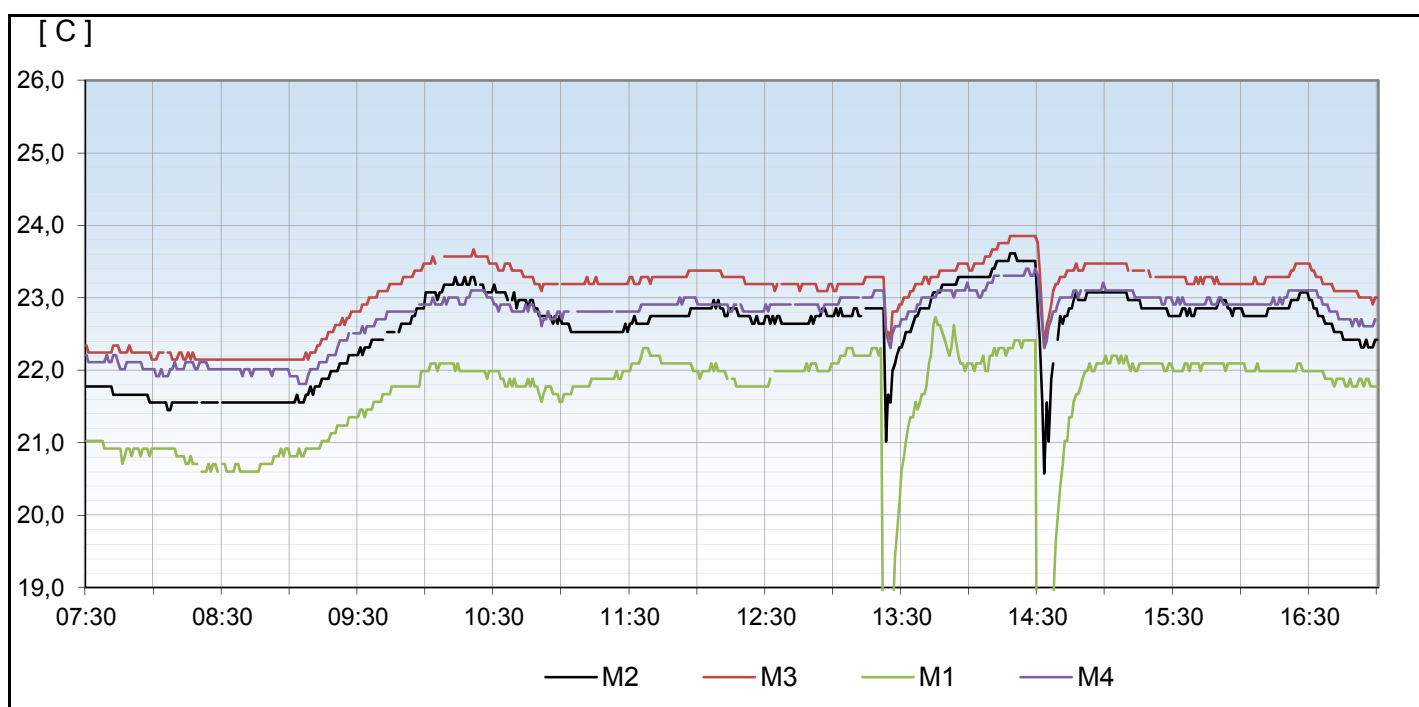
Temperaturanalyse						
	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	282	446	446	0		
Fordeling [%]	63	37	0	0		



Måler-rapport

Åbent grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (Alle chan)



bilag 5

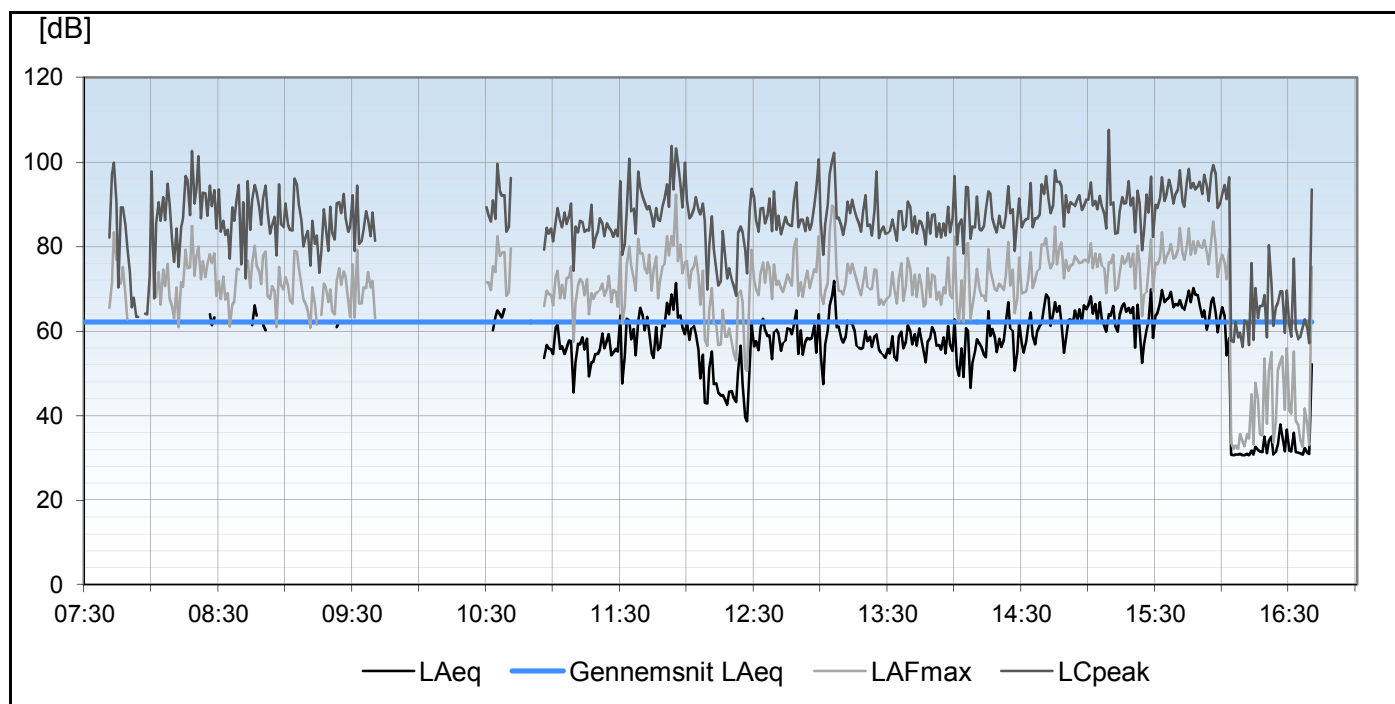
Indeklimamålinger

/ lukket grupperum

- lydniveau
- temperatur
- CO2-indhold
- relativ luftfugtighed
- lysniveau

Måler-rapport Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Lydmåling Grupperum B103



Information

Måler Beskrivelse Tidspunkt	B&K lydmåler
	Lydmåling i rum B103
	d. 15 November 2011

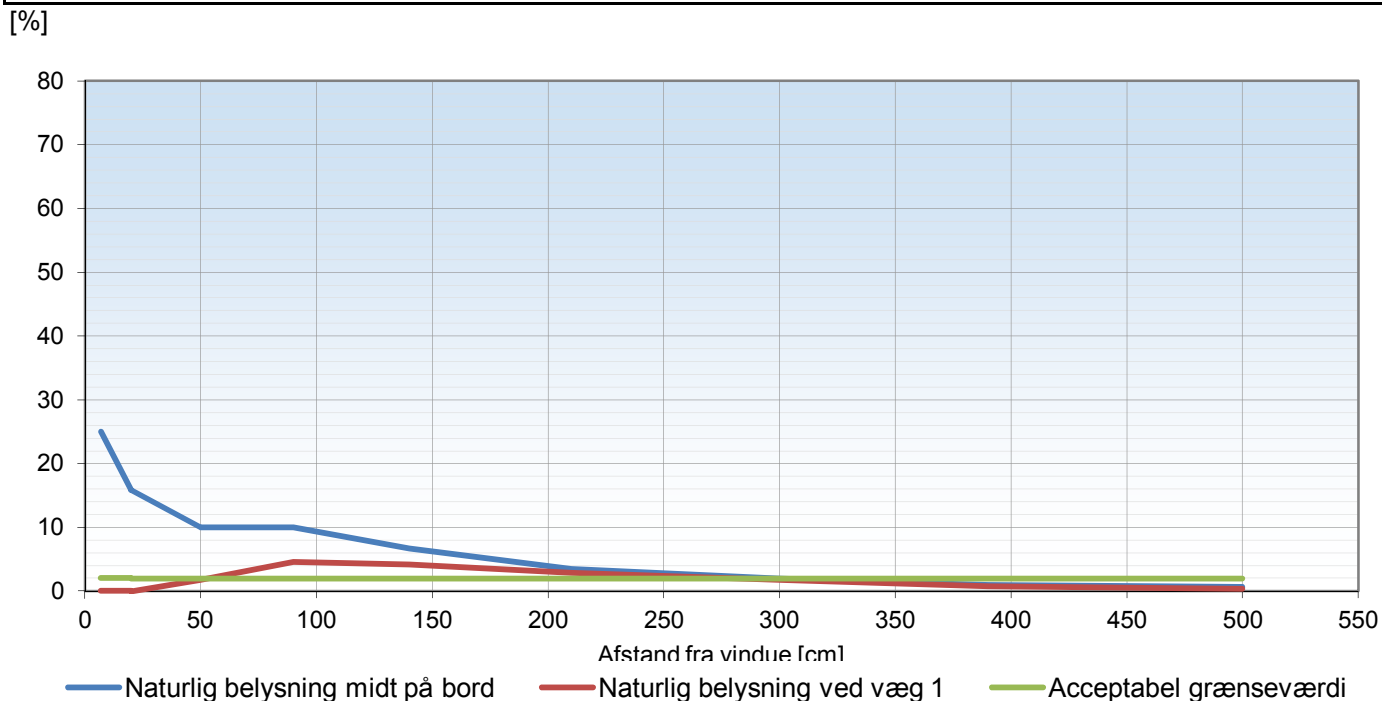
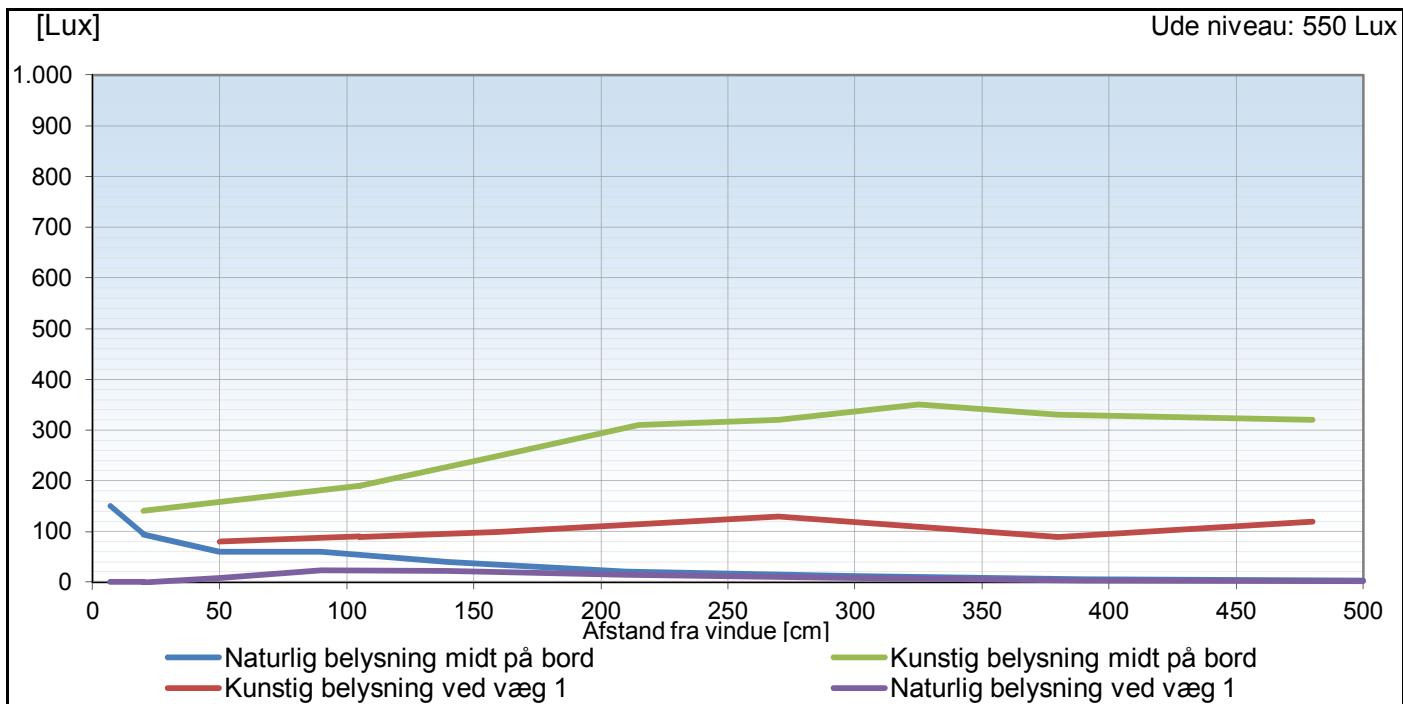
Periodedata

Tidspunkt	Mindste LAeq [db]	Højeste LAeq [db]	Gennemsnit LAeq [db]	Minutter over 50 dB [min]	Minutter i periode [min]	Højeste LCpeak [dB]
	38,60	71,9	62,2	304	328	108
	15.November fra 8:00-16.00					

Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Lyismåling

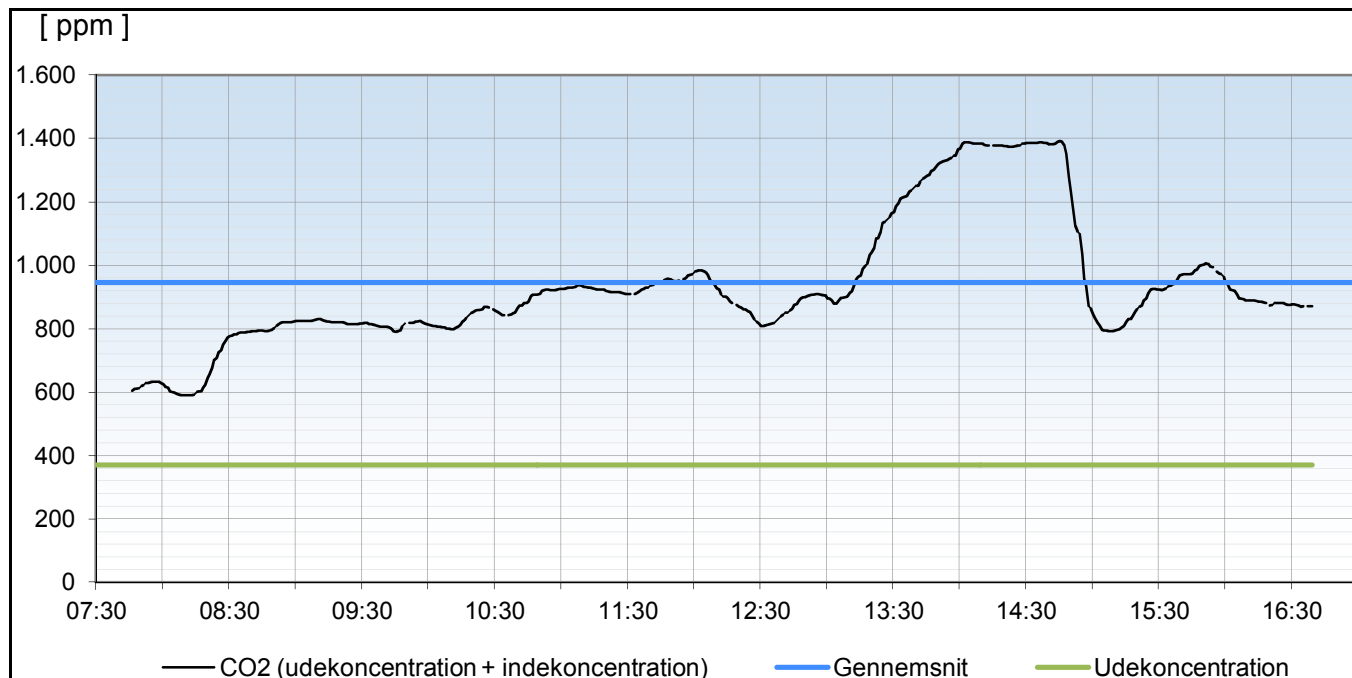


Information	
Måler	Lux meter
Beskrivelse	Lyismåling i rum B103
Tidspunkt	d. 26 November 2011

Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

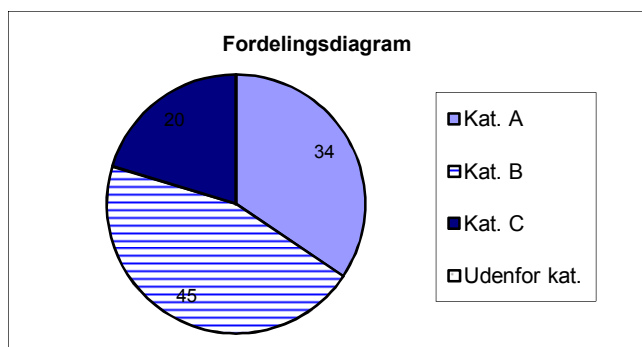
CO2-måling (M1)



Information	
Måler	M1
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

Periodedata						
Tidspunkt	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits-CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
	590,22	1.391,9	945,4	101	0	473
Brugstid (8:00-16:00)						

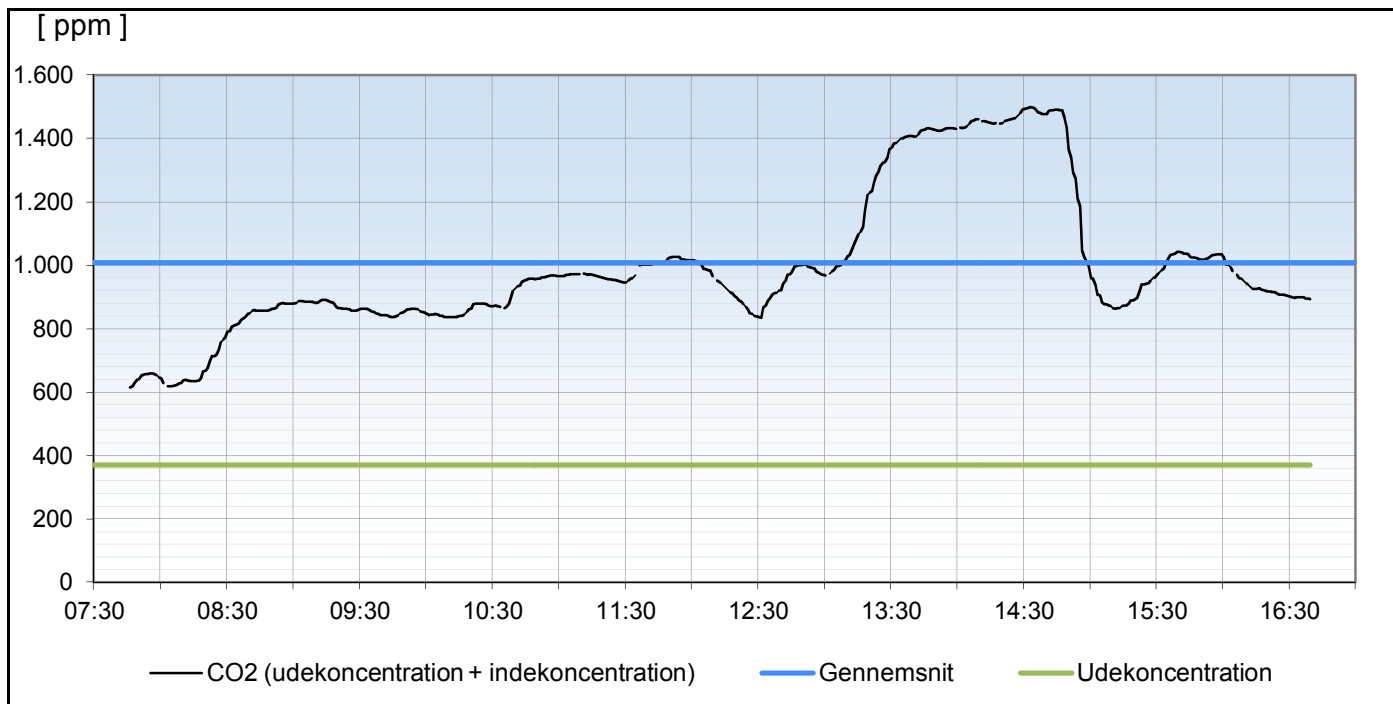
Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*						
	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	163	377	473	0		
Fordeling [%]	34,5	45,2	20,3	0,0		



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

CO2-måling (M2)



Information

Måler Beskrivelse Tidspunkt	M2
	CO2-måling
	November 2011

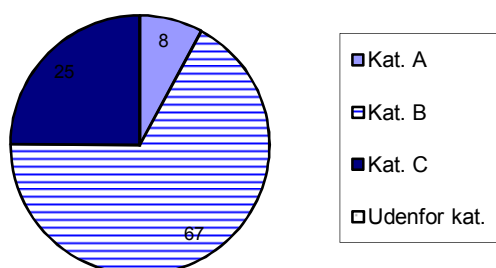
Periodedata

Tidspunkt	Mindste CO2 [ppm]	Højeste CO2 [ppm]	Gennemsnits- CO2 [ppm]	Minutter over 1000 ppm [min]	Minutter over 2000 ppm [min]	Minutter i alt [min]
	617,81	1.498,9	1.009,0	164	0	470
	Brugstid (8:00-16:00)					

Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*

	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	37	353	470	0		
Fordeling [%]	7,9	67,2	24,9	0,0		

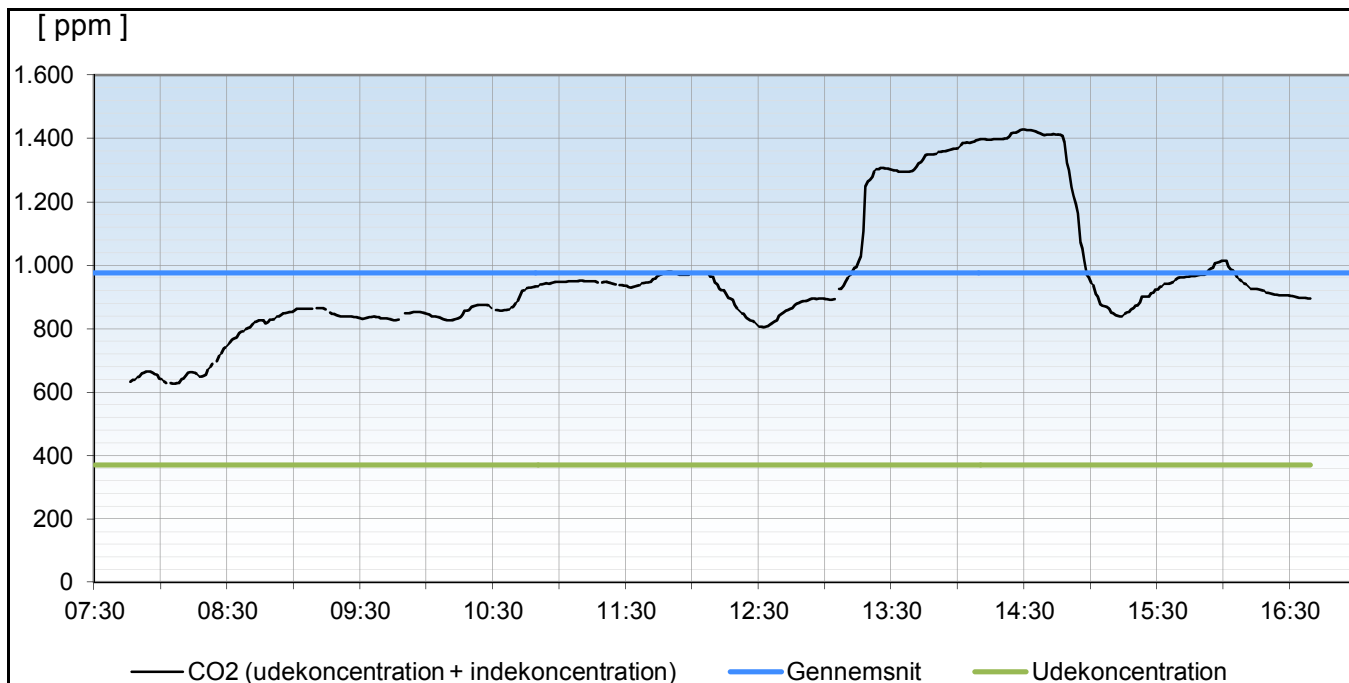
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

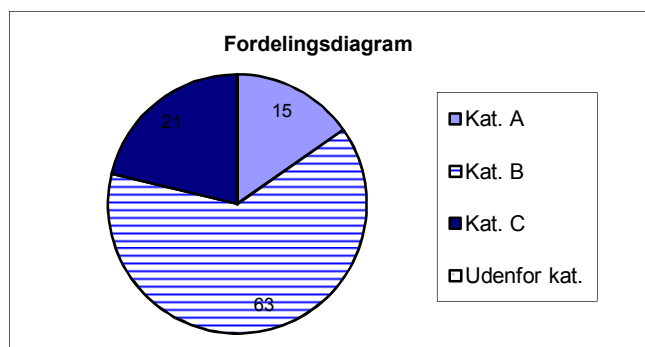
CO2-måling (M3)



Information	
Måler	M3
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

Periodedata						
Tidspunkt	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits-CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
	626,83	1.428,4	975,3	107	0	471
Brugstid (8:00-16:00)						

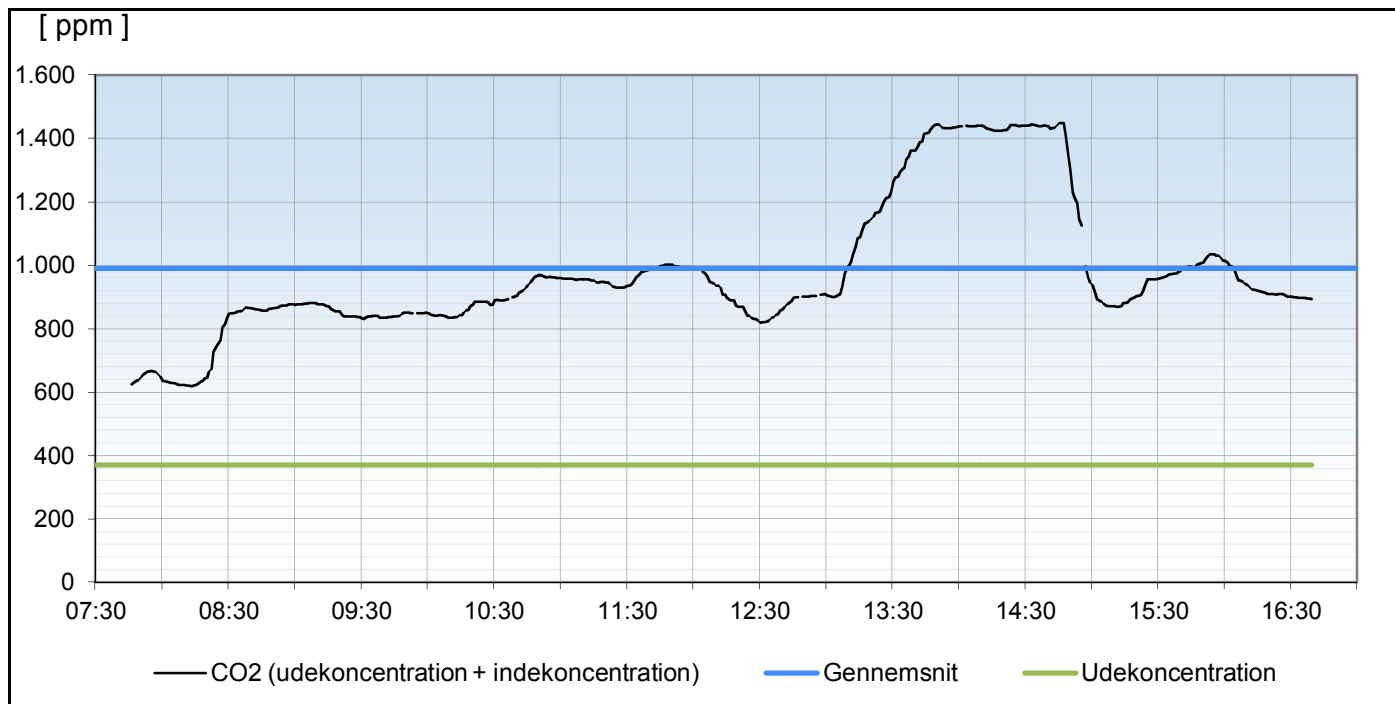
Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*						
	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	72	371	471	0		
Fordeling [%]	15,3	63,5	21,2	0,0		



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

CO2-måling (M4)



Information

Måler	M4
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

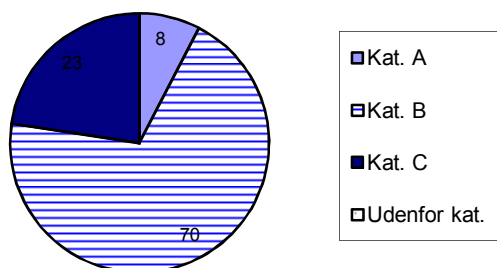
Periodedata

Tidspunkt	Mindste CO2	Højeste CO2	Gennemsnits-CO2	Minutter over 1000 ppm	Minutter over 2000 ppm	Minutter i alt
	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[min]	[min]	[min]
	617,86	1.449,5	989,2	122	0	473
	Brugtid (8:00-16:00)					

Kategorier for luftkvalitet ift CO2-koncentrationer*

	Kat. A CO2<ude+ 460 ppm	Kat. B CO2<ude+ 660 ppm	Kat. C CO2<ude+ 1190 ppm	Udenfor kat. CO2>ude+ 1190 ppm		
Timer [h]	36	366	473	0		
Fordeling [%]	7,6	69,8	22,6	0,0		

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

CO2-måling (Alle målere)



Information	
Måler	Alle målere
Beskrivelse	CO2-måling
Tidspunkt	November 2011

Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M1)



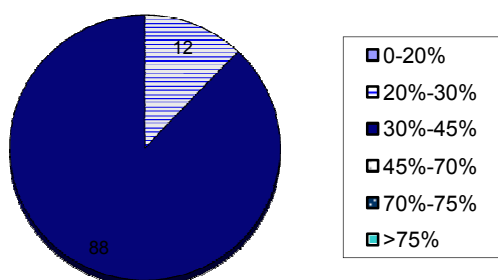
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	29	39	32			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	57	416	0	0	0
Fordeling [%]	0	12	88	0	0	0

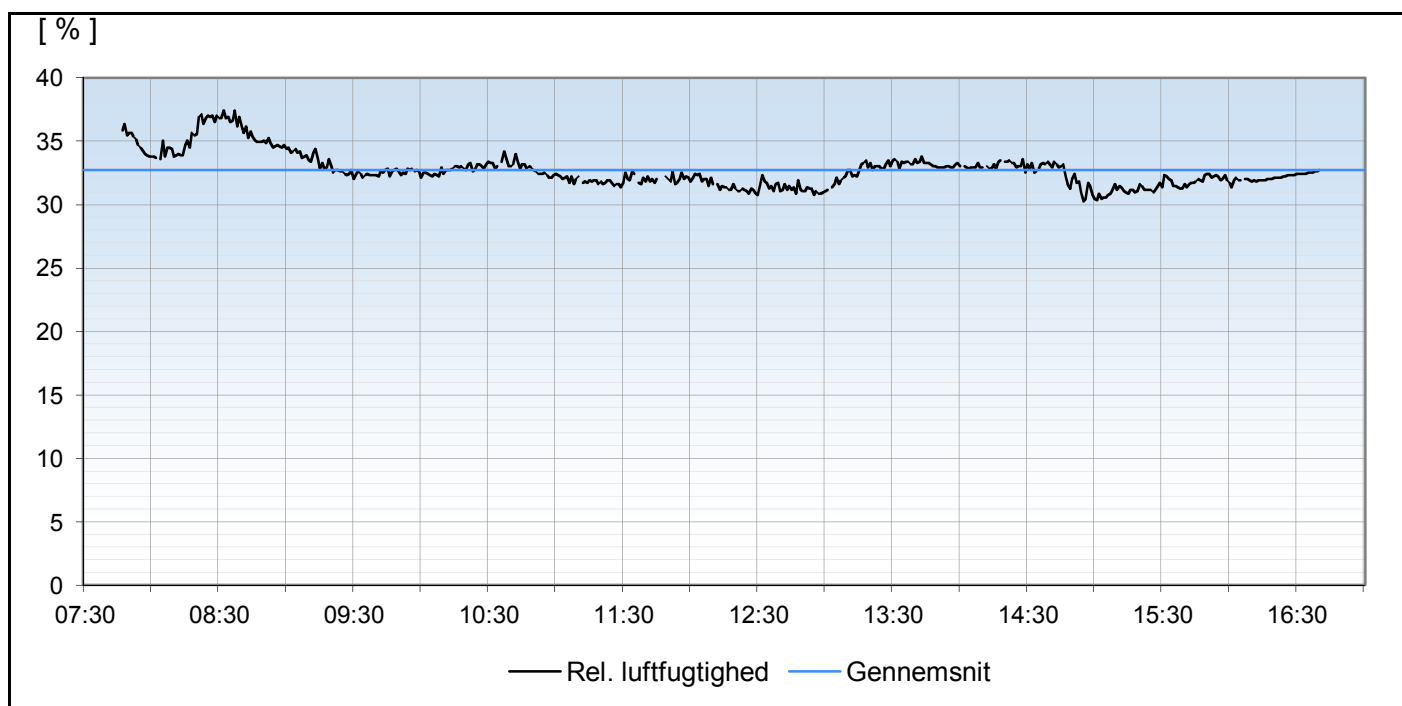
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M2)



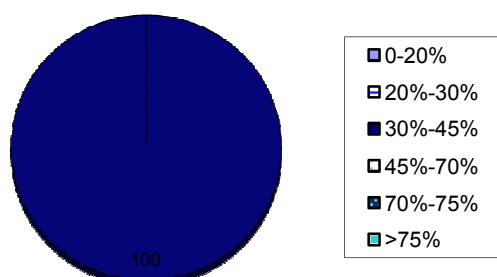
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	30	37	33			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	0	470	0	0	0
Fordeling [%]	0	0	100	0	0	0

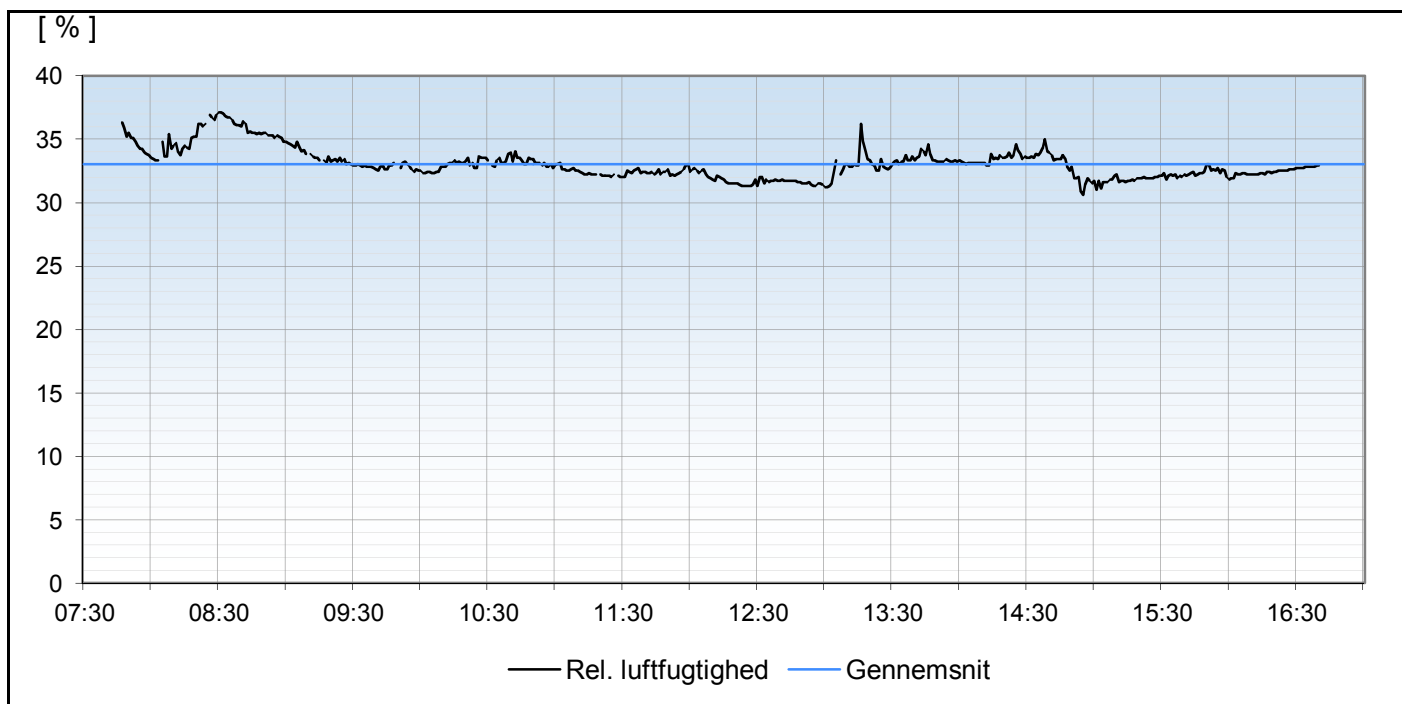
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M3)



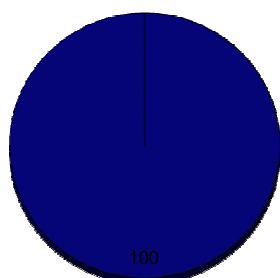
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	31	37	33			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	0	471	0	0	0
Fordeling [%]	0	0	100	0	0	0

Fordelingsdiagram

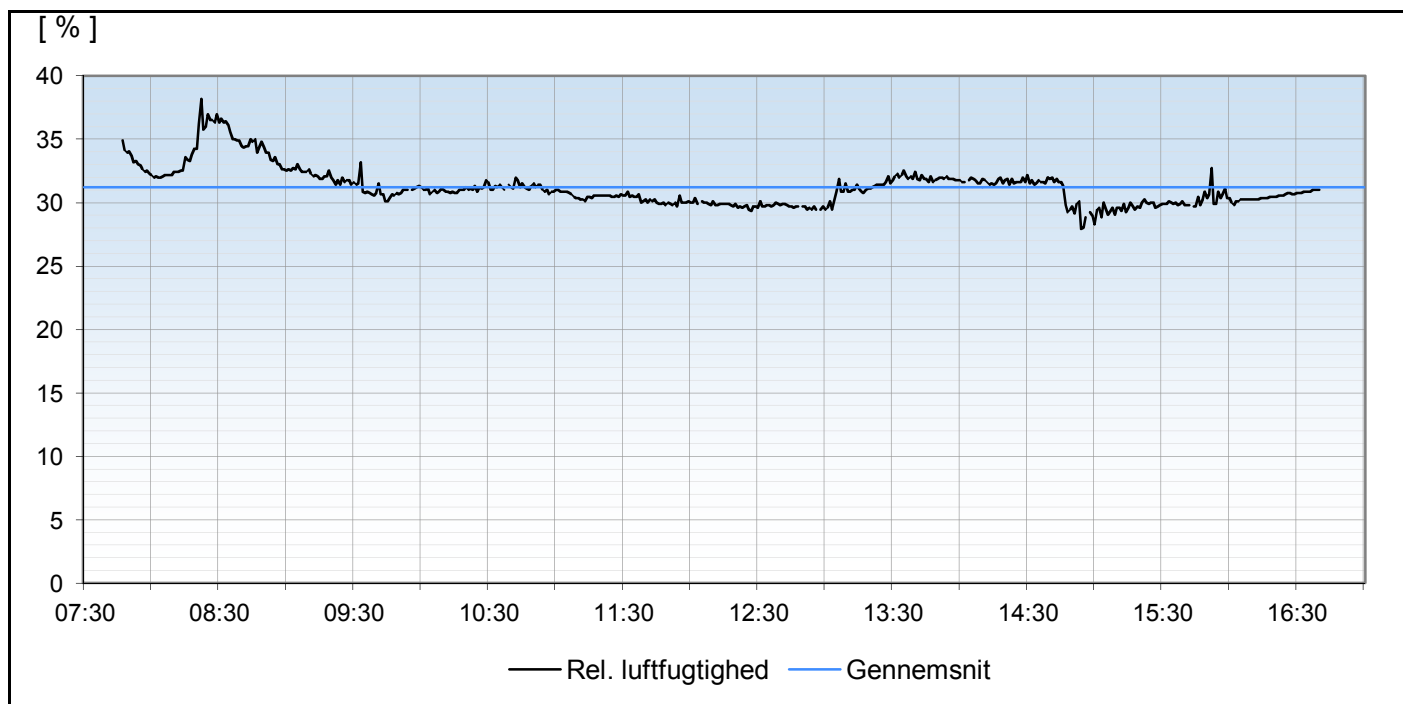


- 0-20%
- 20%-30%
- 30%-45%
- 45%-70%
- 70%-75%
- >75%

Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (M4)



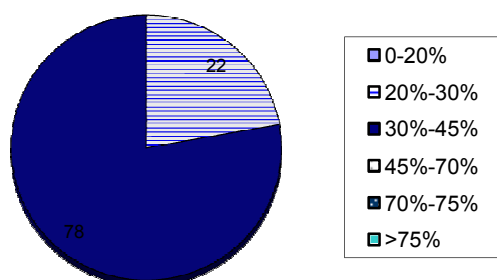
Periodedata

	Mindste rel. fugtighed [%]	Højeste rel. fugtighed [%]	Gennemsnits- rel. fugtighed [%]			
	28	38	31			

Fugtanalyse

	Timer mellem 0-20%	Timer mellem 20%-30%	Timer mellem 30%-45%	Timer mellem 45%-70%	Timer mellem 70%-75%	Timer >75%
Minutter [min]	0	105	368	0	0	0
Fordeling [%]	0	22	78	0	0	0

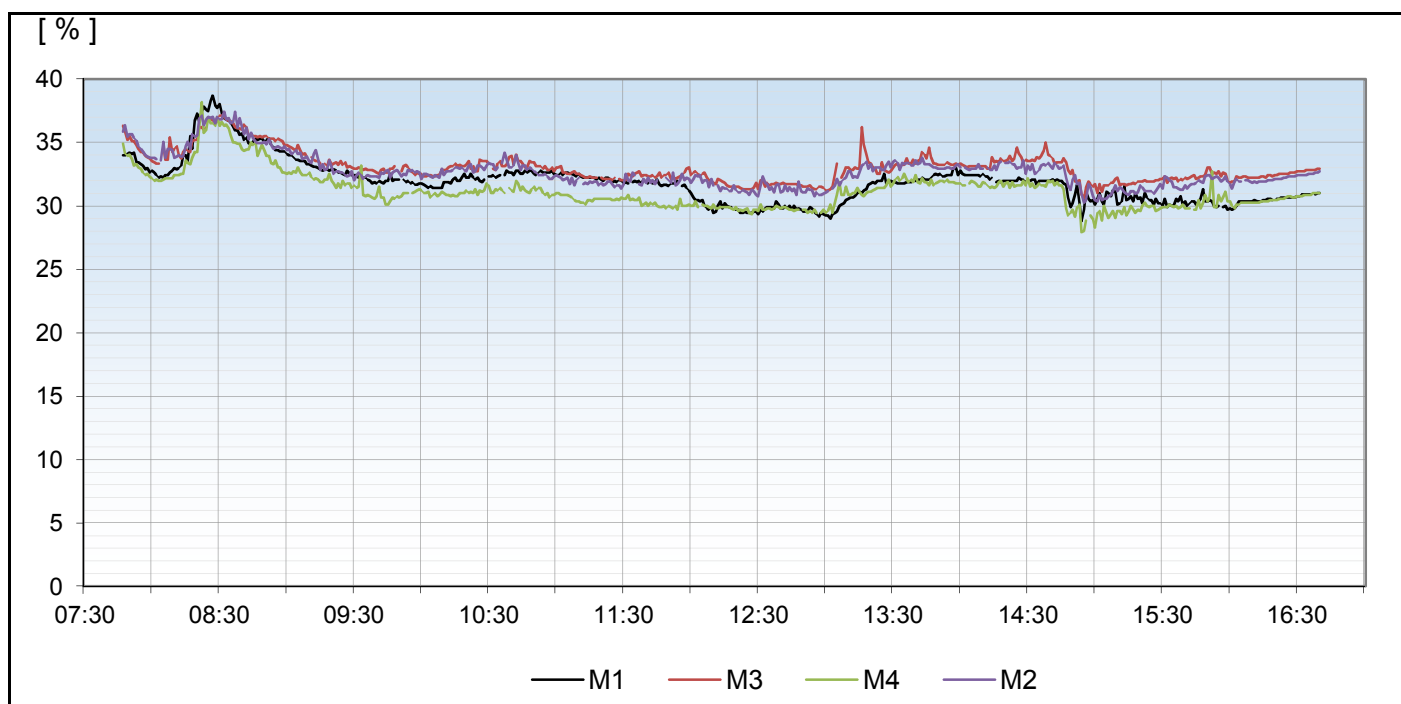
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Fugtighed (Alle chan)



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M1)



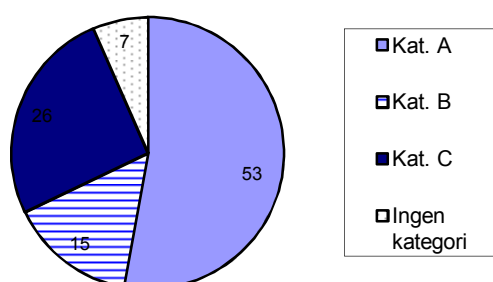
Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	21,4	25,2	23,3	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	250	321	442	31		
Fordeling [%]	53	15	26	7		

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M2)



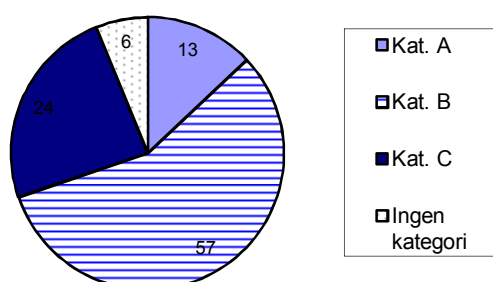
Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	21,7	25,4	23,7	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	61	328	441	29		
Fordeling [%]	13	57	24	6		

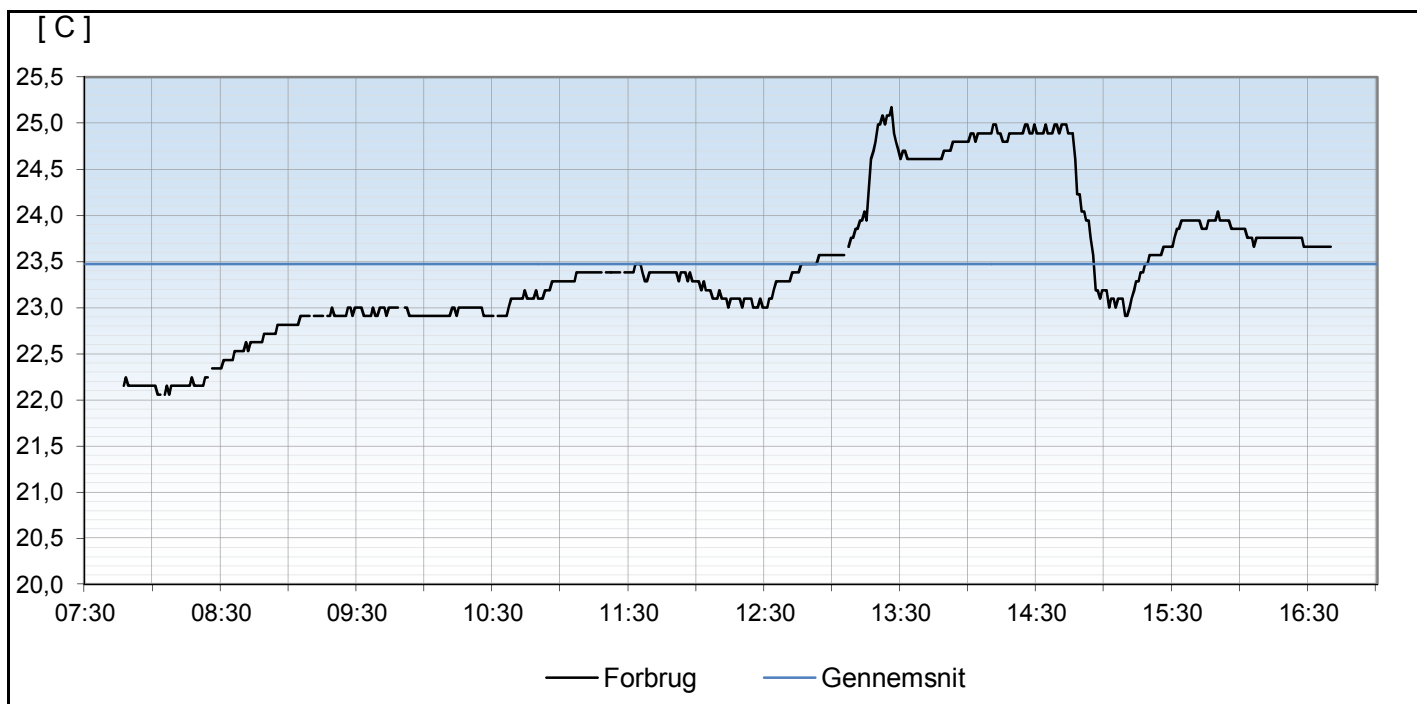
Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M3)

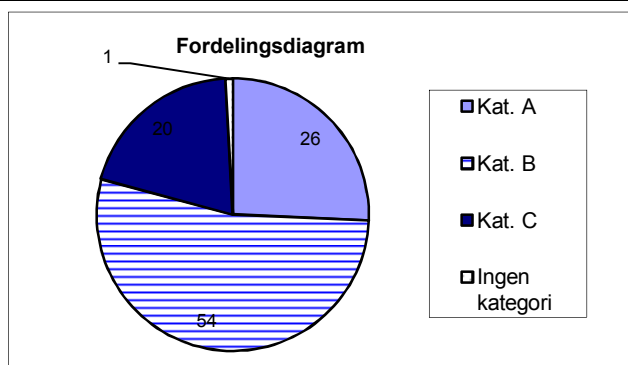


Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	22,1	25,2	23,5	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	121	373	467	4		
Fordeling [%]	26	54	20	1		



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (M4)



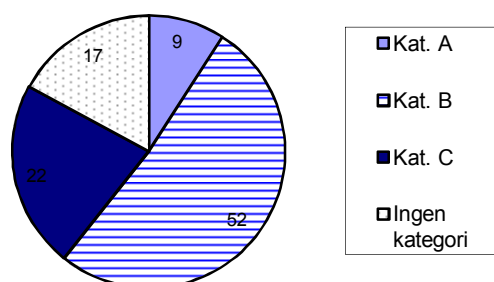
Periodedata

	Mindste temperatur [°C]	Højeste temperatur [°C]	Gennemsnits-temperatur [°C]	Minutter under 20 °C [min]	Minutter over 26 °C [min]	Minutter over 27 °C [min]
	21,9	25,7	23,9	0,0	0,0	0,0

Temperaturanalyse

	Kat. A 21,0-23,0°C	Kat. B 20,0-24,0°C	Kat. C 19,0-25,0°C	Ingen kategori t<19°C; t>25°C		
Minutter [min]	43	287	392	81		
Fordeling [%]	9	52	22	17		

Fordelingsdiagram



Måler-rapport

Lukket grupperum - Indeklima - November 2011

Temperatur (Alle chan)

